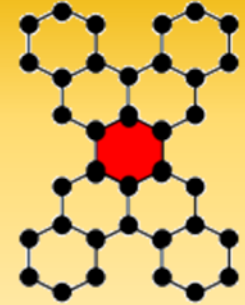


**facet.at**

by Dr. Roland Schwaiger

- Methoden, Muster und Konzepte
- SAP Development Schulungen
- SAP Development Fachbücher
- SAP Development Projekte
- Akademische Vorlesungen



# Enterprise Computing WS2017/2018

SW-Entwicklung mit SAP-ABAP

*BCUSER*  
*MINISAP*

Dr. Schwaiger Roland

# Vorstellung



roland.schwaiger@facet.at

## Dr. Roland Schwaiger

### Located

Bad Dürrenberg, Hallein, AT

### Background

Mathematics (University Salzburg)

Computer Sciences (University Salzburg, Bowling Green State University)

Project & Process Management (SMBS – University of Salzburg Business School)

### Profession

SAP Technical Consultant (Cert. SAP Development Consultant)

SAP Trainer

Project Coach (Cert. Scrum Master)

Software Architect

Software Developer (SAP AG, Walldorf, DE and Customer Development Projects)

Author (check out Amazon and/or [www.citeseer.com](http://www.citeseer.com))

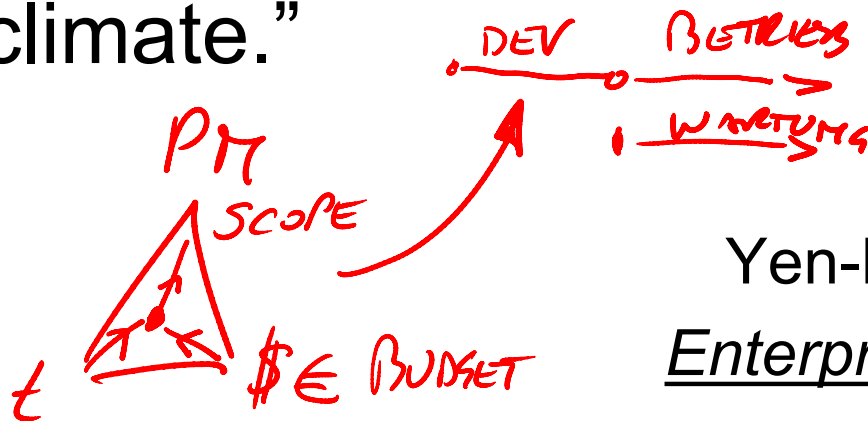
Lector (Rheinwerk Verlag)

Lecturer (University Salzburg, FH Salzburg)



# Begriffsklärung

“Enterprise computing involves the development, deployment and maintenance of the information systems required for survival and success in today’s business climate.”



Yen-Ping Shan & Ralph H. Earle,  
Enterprise Computing with Objects,  
Addison-Wesley, 1998.

# Motivation Enterprise Computing

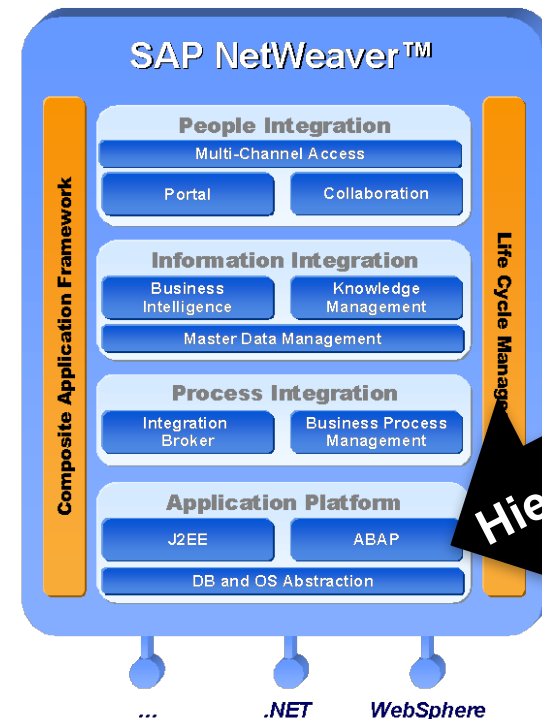
Custom Development in Unternehmen, die SAP einsetzen



Die zwei Aspekte, die wir betrachten wollen:

1. Das SAP System
2. Das ABAP

und das anhand einer Anwendung zur Segelkursberechnung, die objektorientiert aufgebaut wird.



Hier sind wir

Quelle: [7]

# Inhalte/Organisation



**Infrastruktur** Client-Server, Laufzeitumgebung, Arbeitsprozesse

**ABAP Programme** Ausführbares Programm, Module Pool

**Werkzeuge** Object Navigator, Class Builder, ABAP Editor, ABAP Dictionary, ...

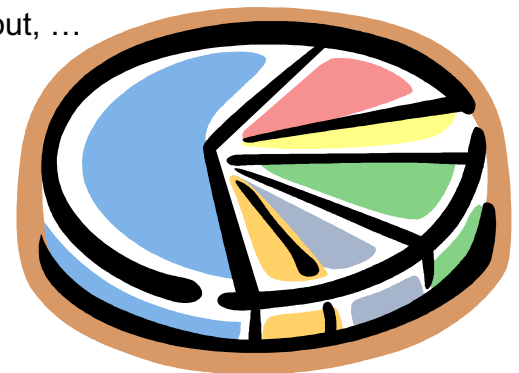
**Datentypen und Datenobjekte** DATA, TYPES

**Modularisierungen** Ereignisblock, Unterprogramm, Funktionsbaustein

**ABAP OO** Klasse definieren, Objekt instanziiieren, Methode, Attribut, ...

**GUIs** Selektionsbild, Liste, Dynpro *WEB DYNPRO*

**DB** Tabellen erstellen, auslesen



# Abschluss LV



Der Abschluss der LV findet im Rahmen des LV Blocks statt. Dieser besteht aus:

- Implementierung von Repository Objekten im Rahmen der LV
- Abschlussprüfung
  - Theoretische Prüfung mit zehn Fragen aus den Inhalten der LV
  - Entwicklung von Repository Objekten

# Einordnung SAP System



- The first version of SAP's **enterprise software** was a **financial Accounting system** named **RF** or better known as **R/1**. (The "R" was for "Real-time data processing")
- This was replaced by **R/2** at the end of the 1970s. **SAP R/2** was a **mainframe based** business application software suite that was very successful in the 1980s and early 1990s
- The client-server based solution **SAP R/3** was officially launched on 6 July 1992. (The 3 stands for the **three layer architecture**)
- In 2008 SAP HANA, an in-memory, column-oriented RDBMS was introduced.

# Einordnung



# Einordnung SAP



## SAP History

- „SAP Systemanalyse und Programmentwicklung“ was founded in 1972 by 5 former IBM engineers
- In 1976 the SAP GmbH was founded, they moved to Walldorf
- In 1988 the SAP Aktiengesellschaft *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung* was founded

# Einordnung SAP History



- SAP is the **largest European** and the third largest software producer world-wide
- SAP has more than **75.600** employees with about 19.000 employees in Software Development (2016)
- Annual Revenue (IFRS) 2015 was **17.56bn** Euros
- SAP products are used by **~ 296.000** customers in 190 countries.

# Motivation

## SAP

SAP is ...

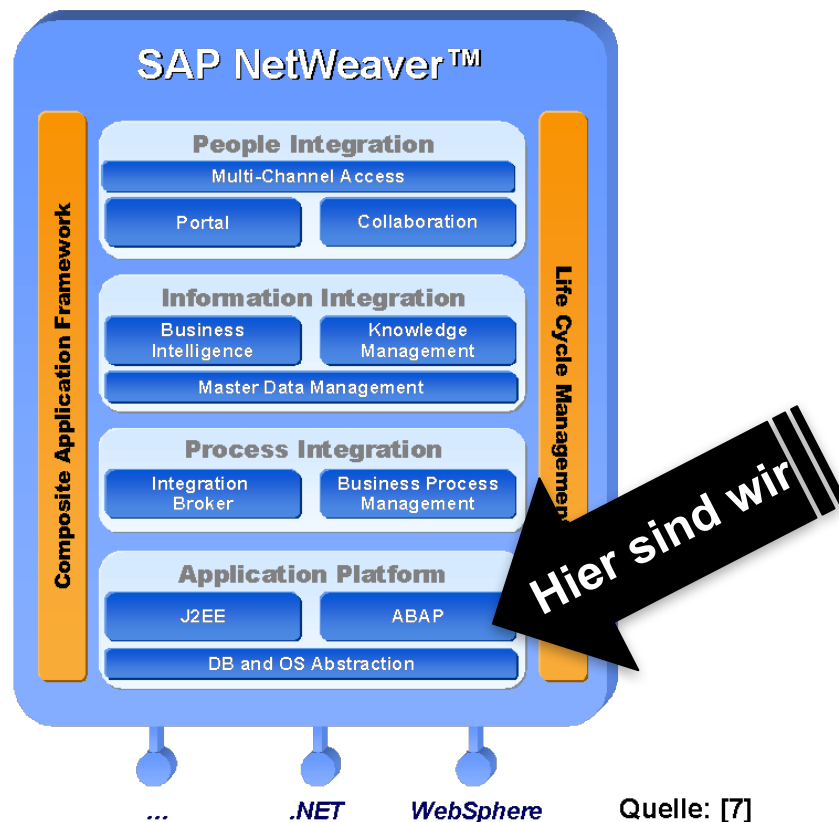
- the corporation SAP
- the family of products of the SAP, referred to as **THE SAP SYSTEMS**



# Begriffe und Handgriffe

# Begriffe und Handgriffe

## SAP NetWeaver

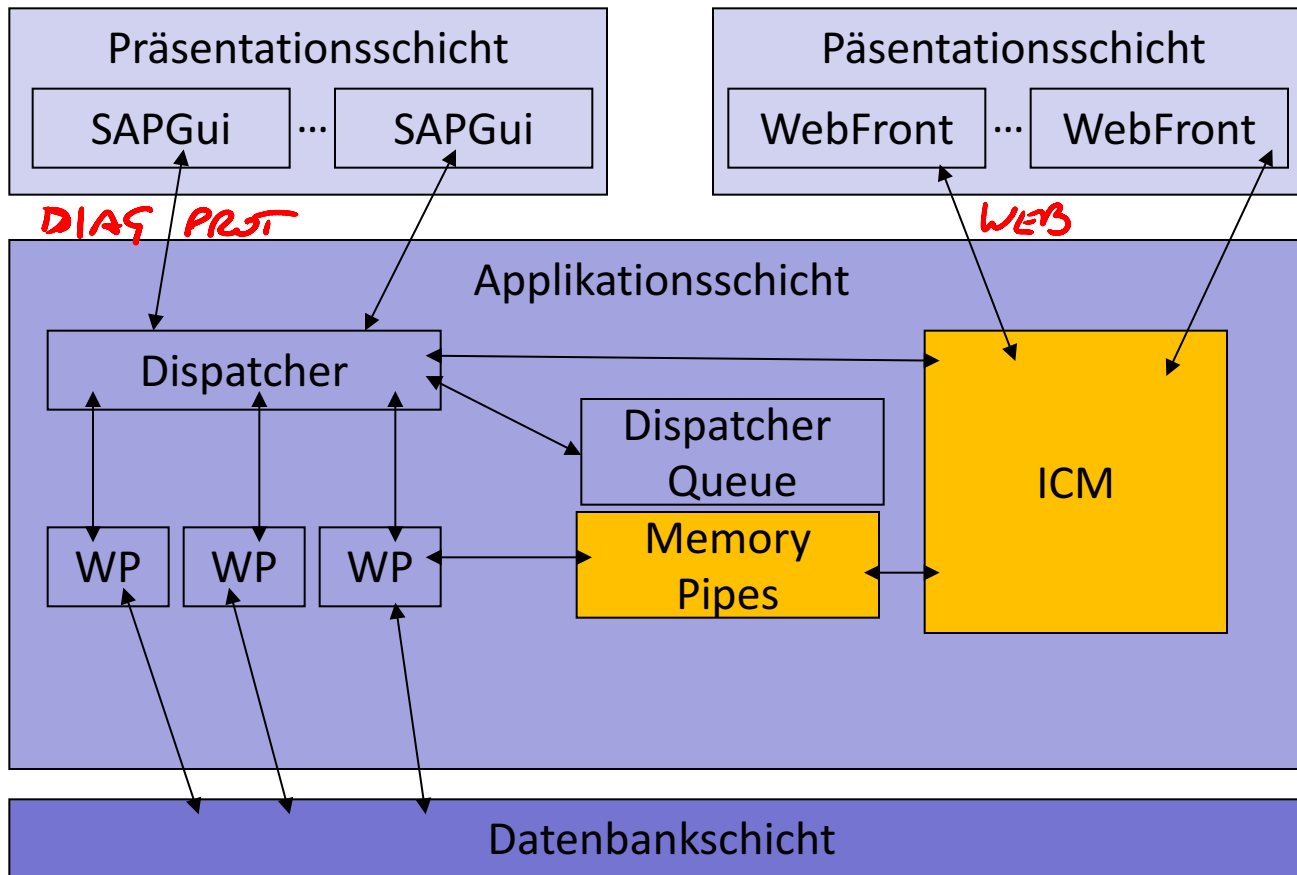


Quelle: [7]

© SAP

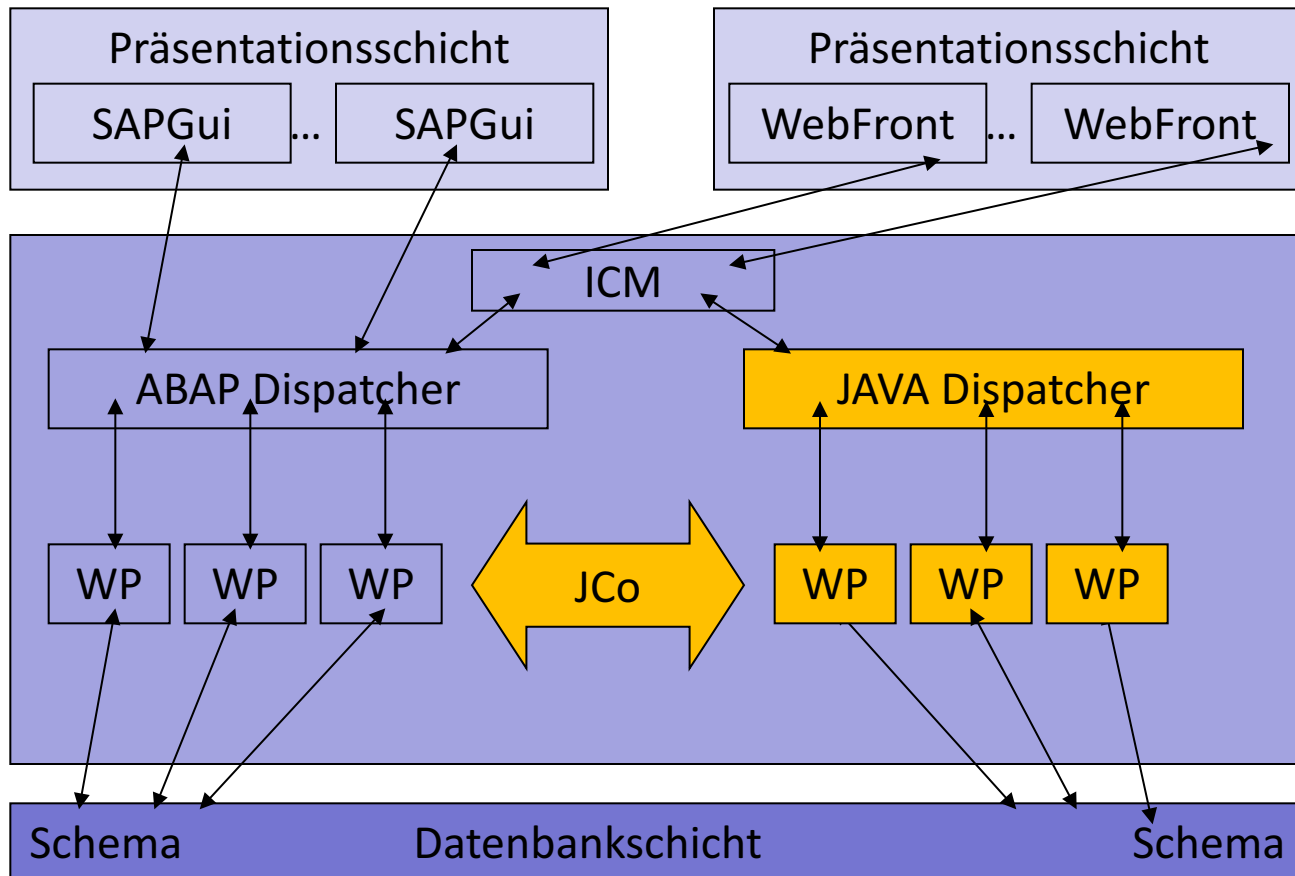
# Begriffe und Handgriffe

## Application Platform ABAP



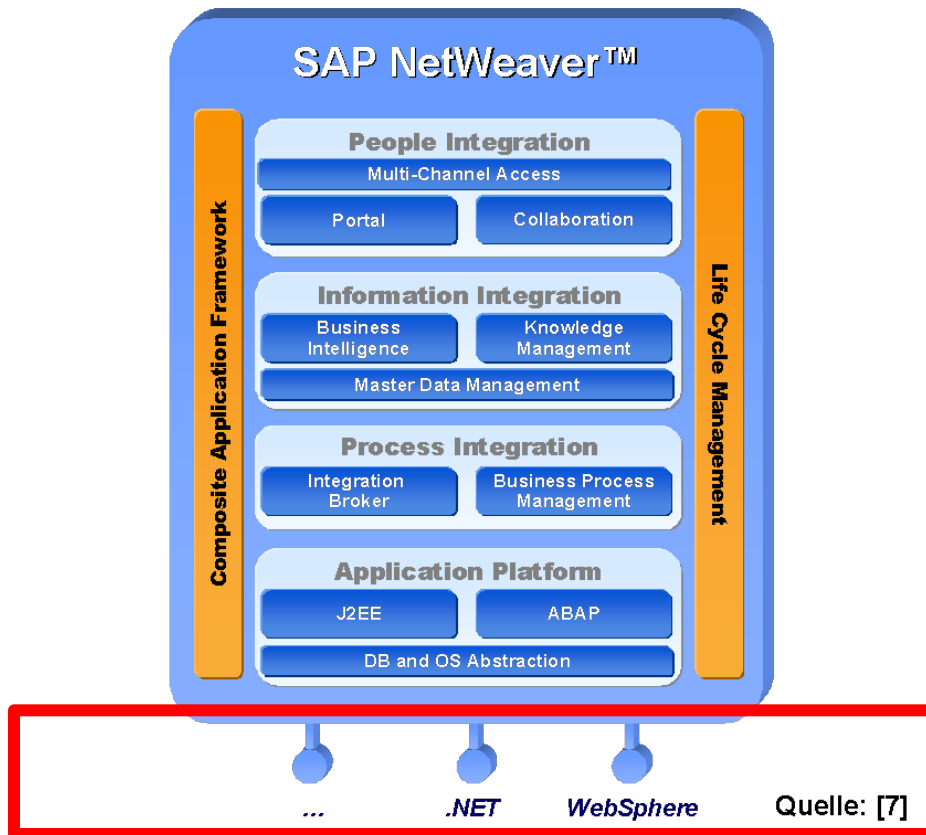
# Begriffe und Handgriffe

## WAS ABAP/Java Stack



# Begriffe und Handgriffe

## SAP Integrationsmöglichkeiten



UND

- Java Connector (Jco)
- Flash Islands (Flex)
- Silverlight Islands (MS)
- Web Services
- ...

WEITERS

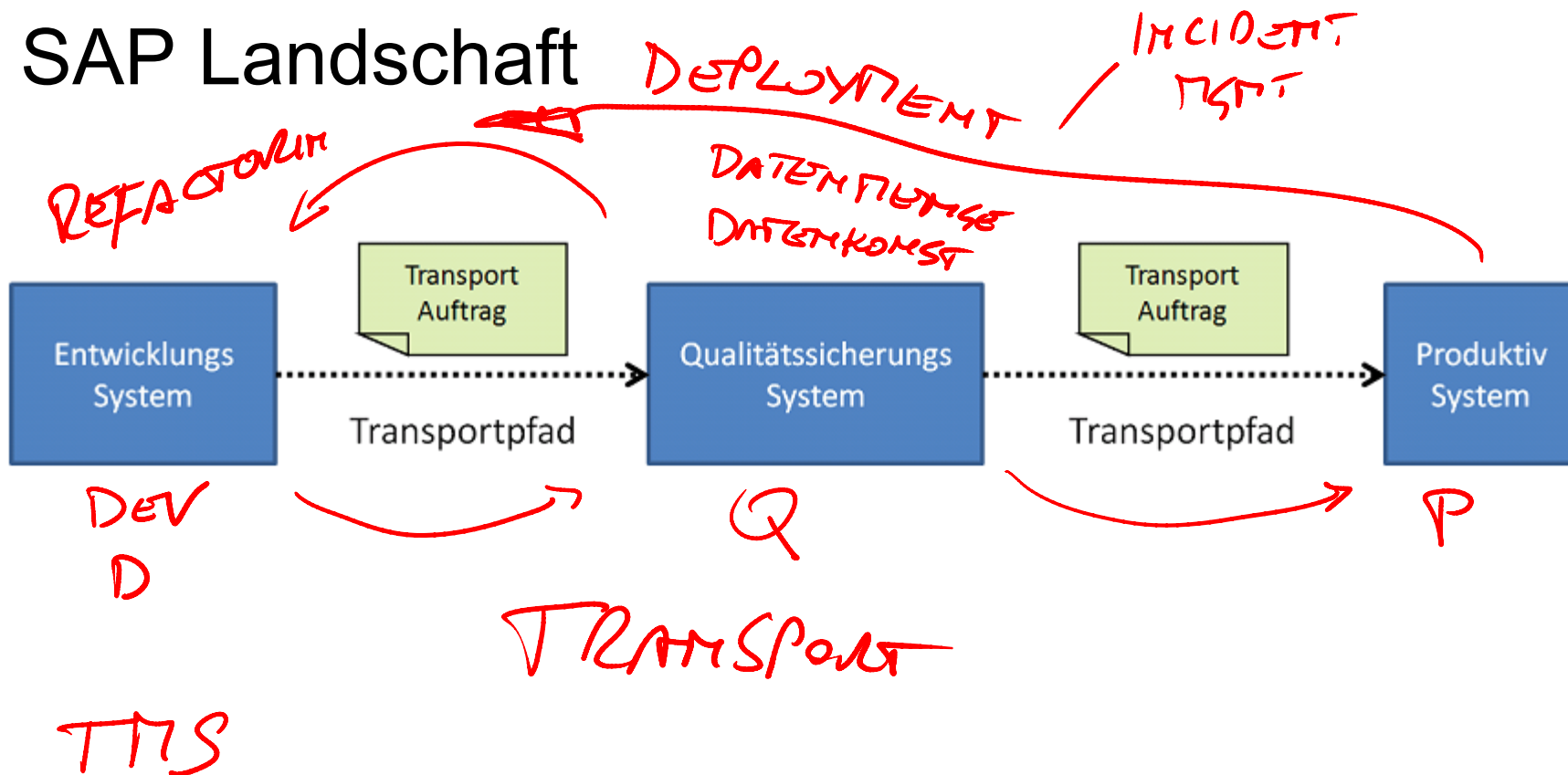
- Operationsmodus Server oder Client

© SAP



# Begriffe und Handgriffe

## SAP Landschaft

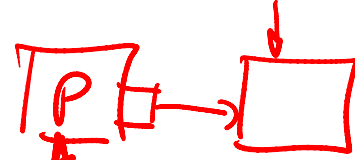


# Begriffe und Handgriffe

## SAP Upgrade

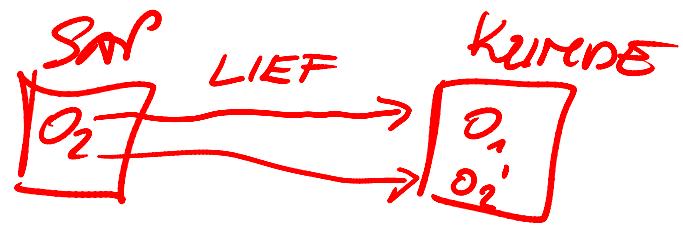
- Original (von SAP oder Kunde)
- Kopie (Ist das Original im Folgesystem)
- Modifikation (Änderung an der Kopie der SAP) ~~X~~
- Modifikationsableich (Abgleich der Modifikationen mit den neuen Auslieferungen der SAP)

ERWETTERUNG ✓



~~X~~

~~X~~



# Begriffe und Handgriffe



## SAP Standard- vs. Kundenentwicklung

- SAP liefert **Standardfunktionalität**
- Kunden realisieren eigene Prozesse, um einen Wettbewerbsvorteil zu realisieren, d.h. **Kundenentwicklung (Custom Development)**

# Begriffe und Handgriffe

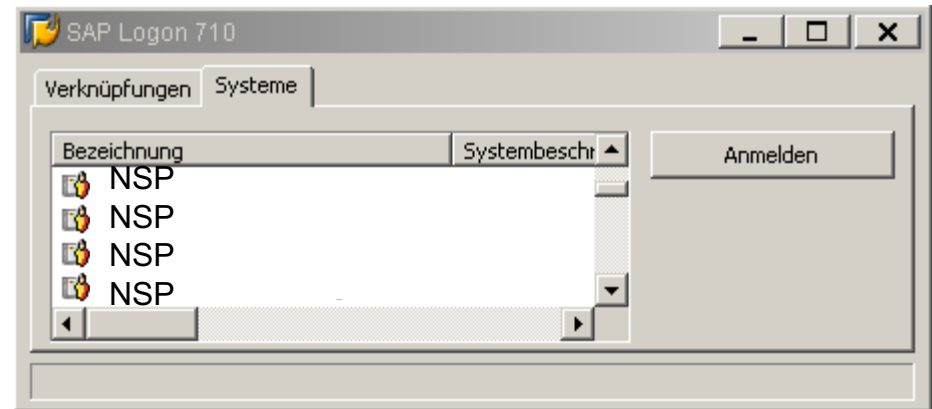
## SAP Anmeldung



[sdn.sap.com/downloads](http://sdn.sap.com/downloads)



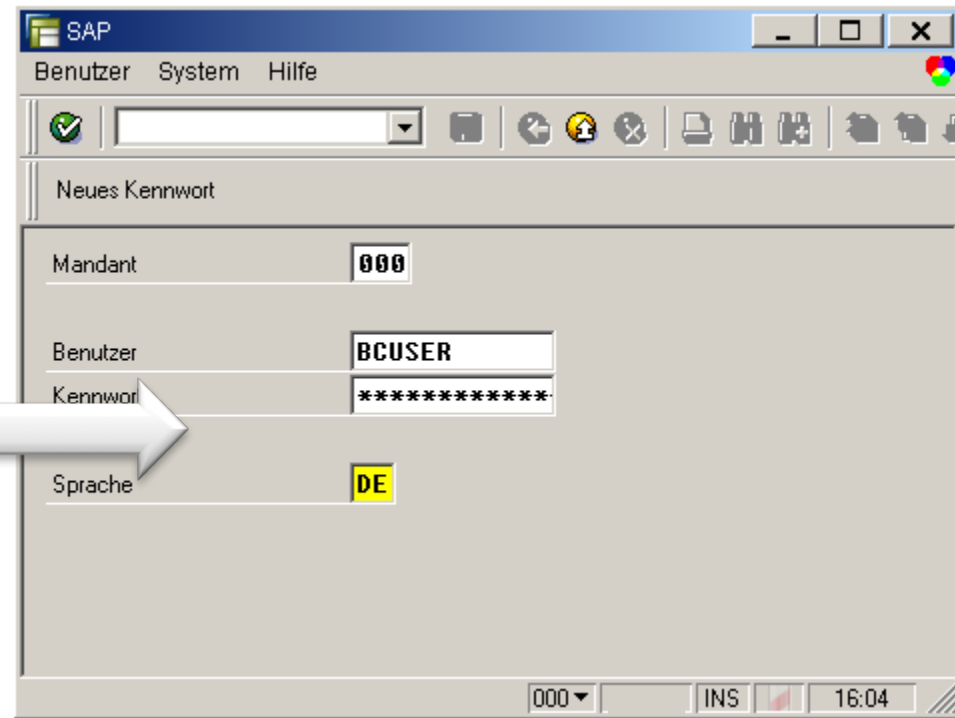
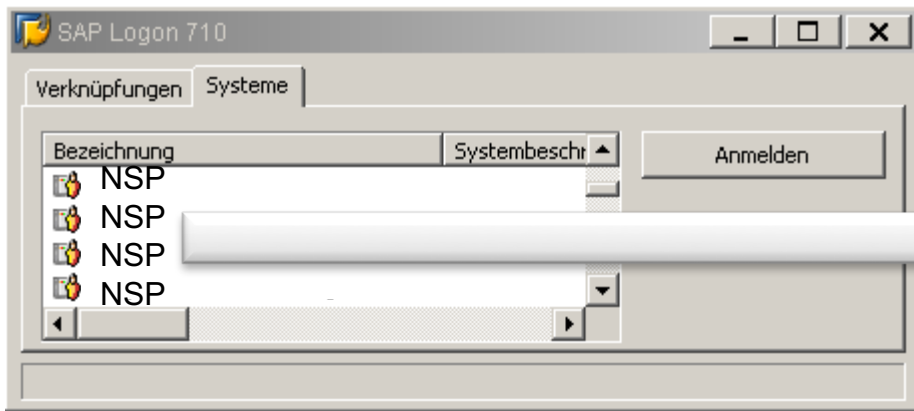
SAPLogon



/nex = Beenden aller Modi

# Begriffe und Handgriffe

## SAP Anmeldung



# Begriffe und Handgriffe

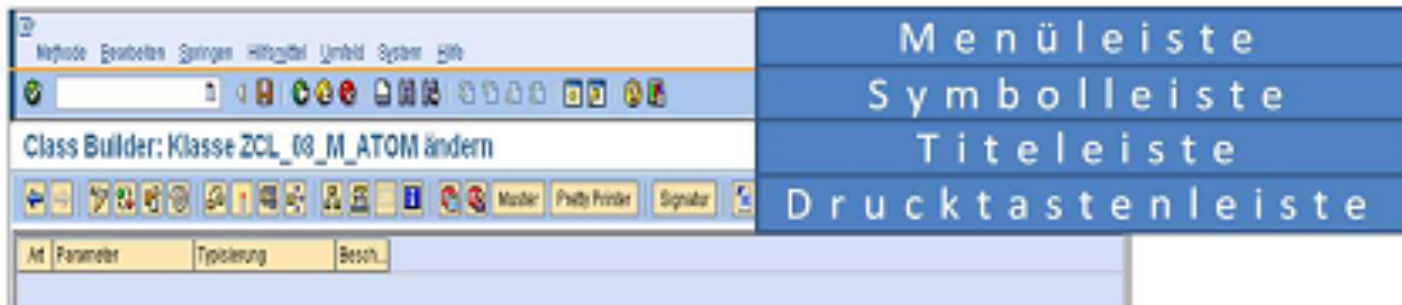


- Anmelden

# Begriffe und Handgriffe

SAP GUI Aufbau Die GUI Oberfläche eines SAP

Dynpros besteht aus einer **Menüleiste** (mit variablen und den fixen Menüs System und Hilfe), einer **Symbolleiste** ( immer gleich aufgebaut ), der **Titelleiste** und der **Drucktastenleiste**. Über **Funktionstastenzuordnungen** können Funktionen direkt ausgewählt werden.



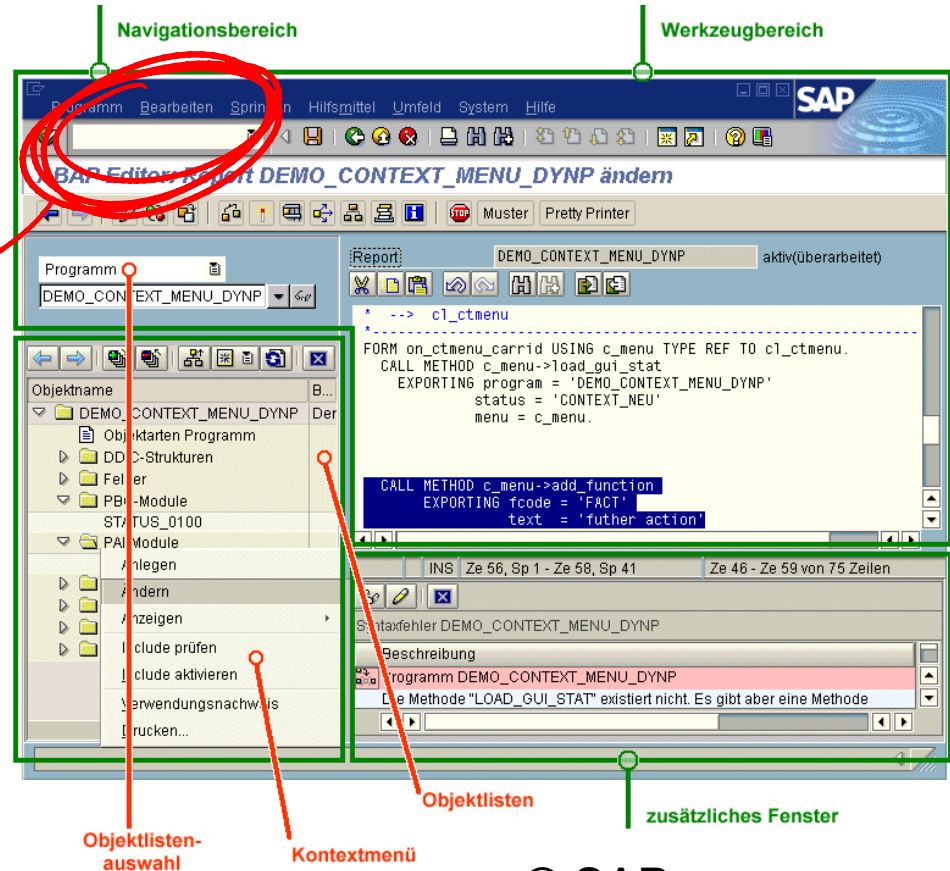
# Begriffe und Handgriffe

## DER Transaktionscode:

### SE80

### Object Navigator

*1/n + TA (z.B. 1/nse80)*  
*1/0 + TA*  
*REPOSITORY = m.u.*

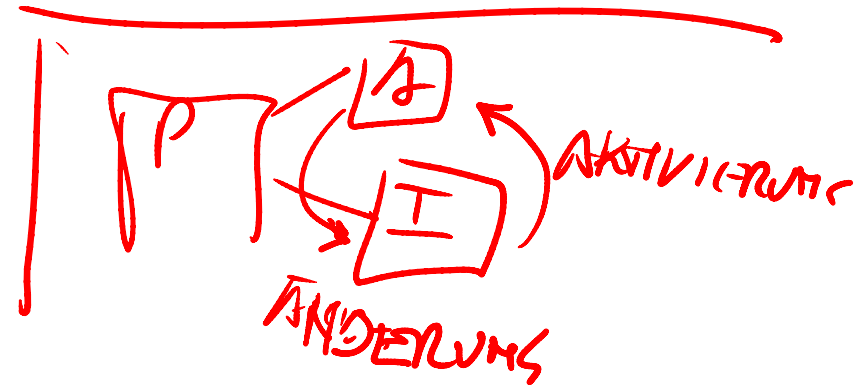




# Begriffe und Handgriffe

## Entwicklungsorganisation Pakete

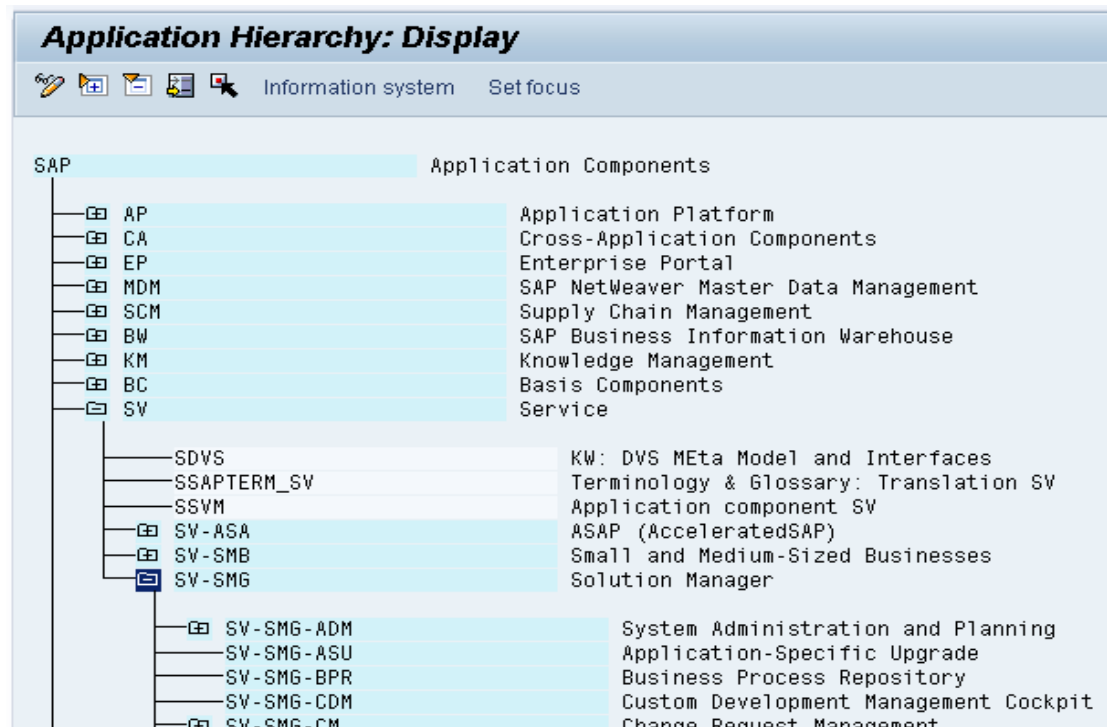
- Strukturpaket
- Hauptpaket
- Standard Paket (“Kein Hauptpaket”)



# Begriffe und Handgriffe



## Entwicklungsorganisation Anwendungskomponente



# Begriffe und Handgriffe



Entwicklungsorganisation

## Softwarekomponente

Diese beschreibt eine Menge von **Entwicklungsobjekten**, die nur **gemeinsam auslieferbar** sind.

**Ausnahme:** Pakete, die nicht an Kunden ausgeliefert werden sollen, müssen abweichend davon der Softwarekomponente **HOME** zugeordnet werden.

# Begriffe und Handgriffe

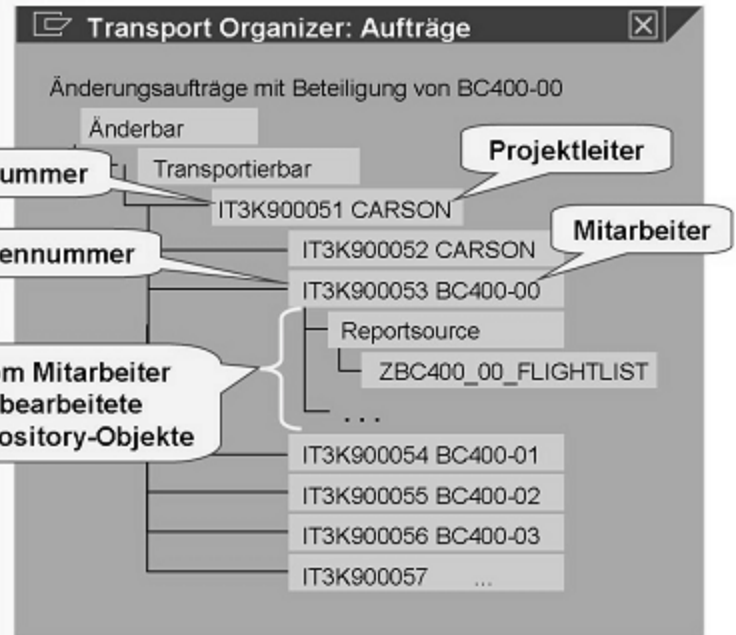
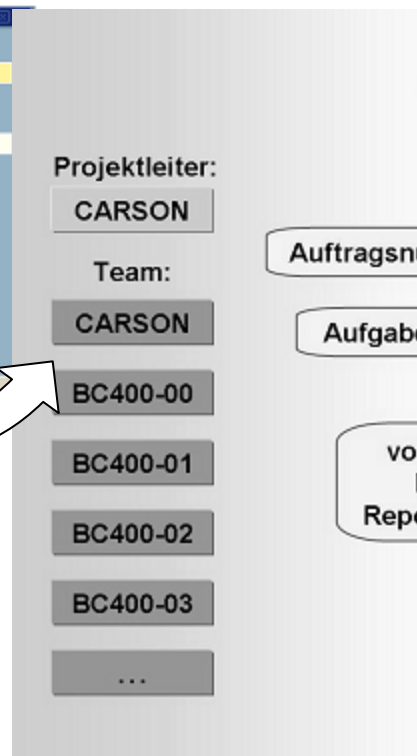
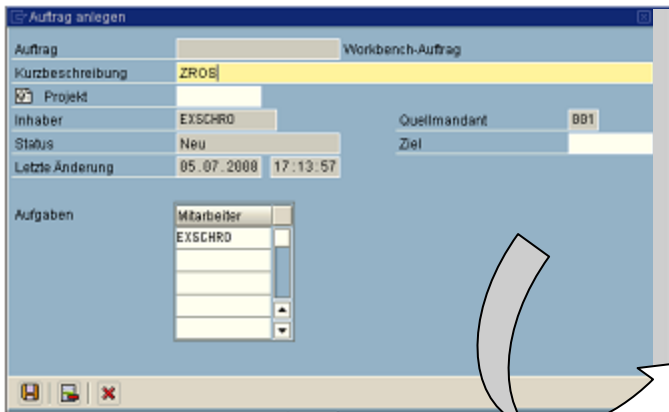


## Entwicklungsorganisation Transportschicht

Alle Entwicklungsprojekte, die in einem SAP-System durchgeführt und auf denselben **Transportwegen** transportiert werden, werden zu einer **Transportschicht** zusammengefasst.

# Begriffe und Handgriffe

## Entwicklungsorganisation **Änderungsauftrag**



# Begriffe und Handgriffe

## Entwicklungsorganisation: Paket anlegen

Paket	ZROS
Kurzbeschreibung	ROS
Anwendungskomponente	ca
Softwarekomponente	HOME
Transportschicht	I
Hauptpaket	<input type="checkbox"/>

# Begriffe und Handgriffe

## Namensräume

SAP liefert eigene Softwareentwicklungen an den Kunden aus, die dieser in seine Systeme übernimmt. Der Kunde kann eigene Softwareentwicklungen durchführen. Prinzipiell kann es zu **Namensüberschneidungen** zwischen **SAP Objekten** und **Kunden Objekten** kommen.

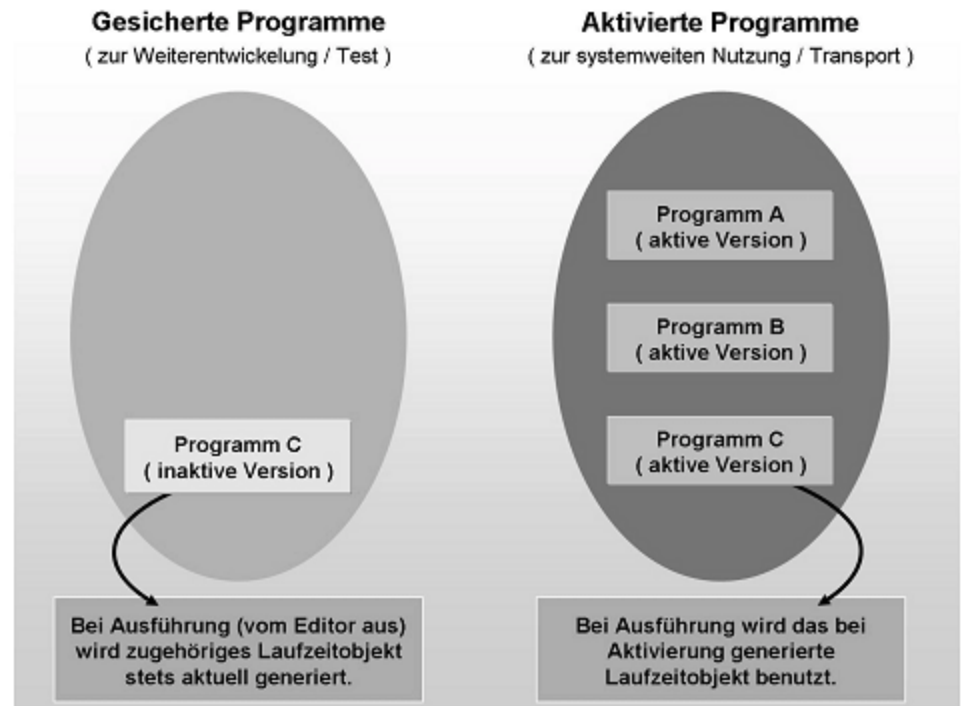
Es gibt **zwei Varianten** (Namensräume), um Kundenobjekte zu schützen.

1. Wenn Entwicklungsobjekte mit **Z oder Y beginnen**, dann sind diese implizit geschützt, da SAP keine Objekte mit Z oder Y beginnend ausliefert (Ausnahme: Kunden-Exits)
2. Der Kunde kann bei SAP einen weltweit eindeutigen **Namensraum** beantragen. Dieser ist 10stellig und beginnt mit / und endet mit /. Dieser Namensraum muss den Entwicklungsobjekten vorangestellt werden. Diese Variante ist speziell für Drittanbieter interessant.



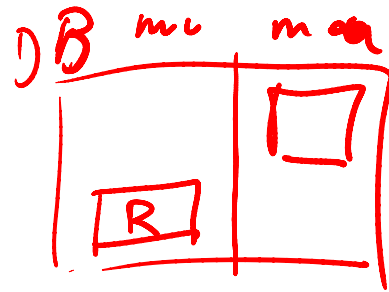
# Begriffe und Handgriffe

- Repository Objekte (Aufbau Repository)
  - Aktivitätszustände
  - Programmarten
  - Funktionsbausteine
  - ...
- Dictionary Objekte
  - Aktivitätszustände
  - Domäne
  - Datenelement
  - Struktur
  - Transparente Tabelle

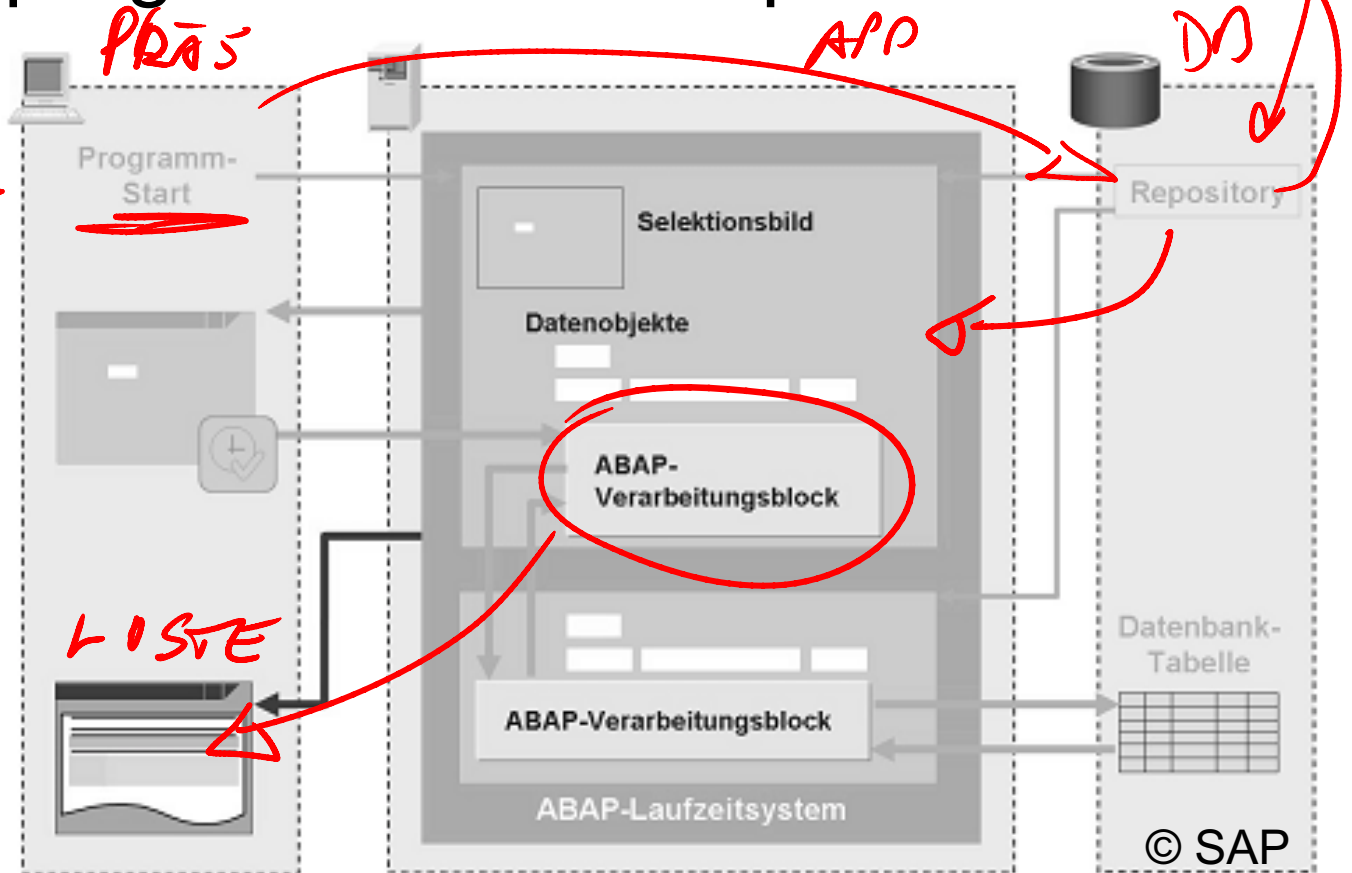
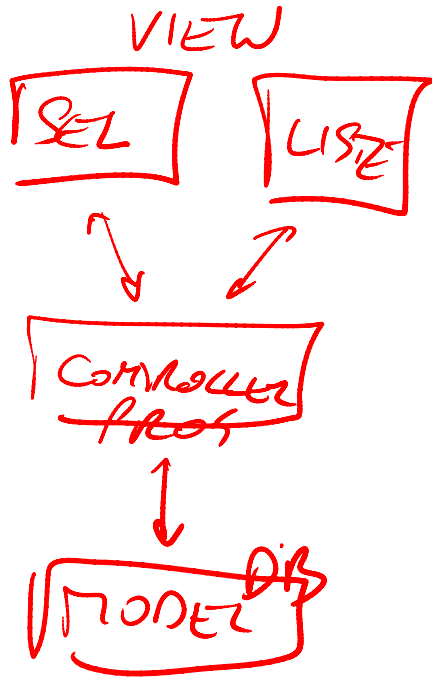




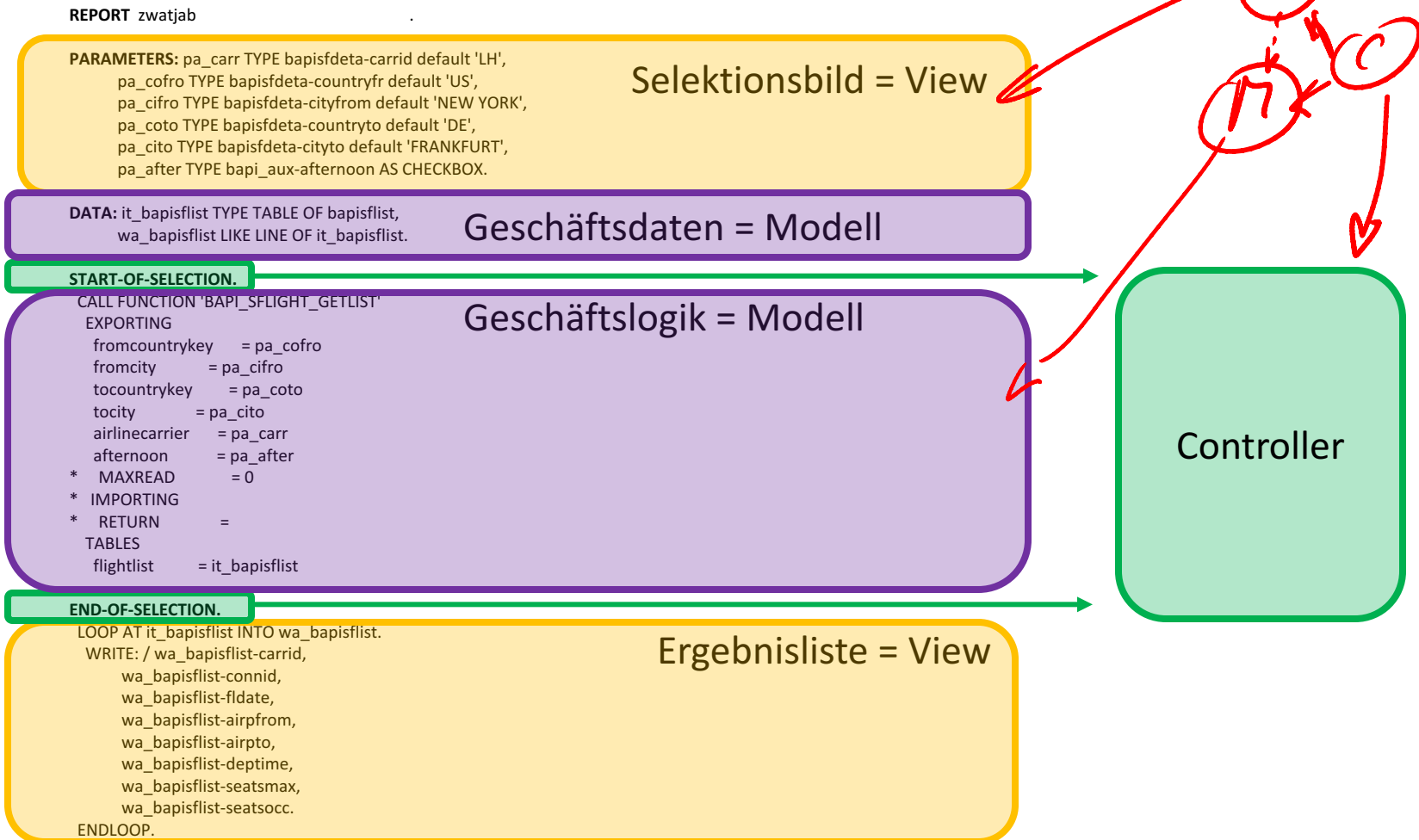
# Begriffe und Handgriffe



- Beispielprogramm mit exemplarischem Ablauf



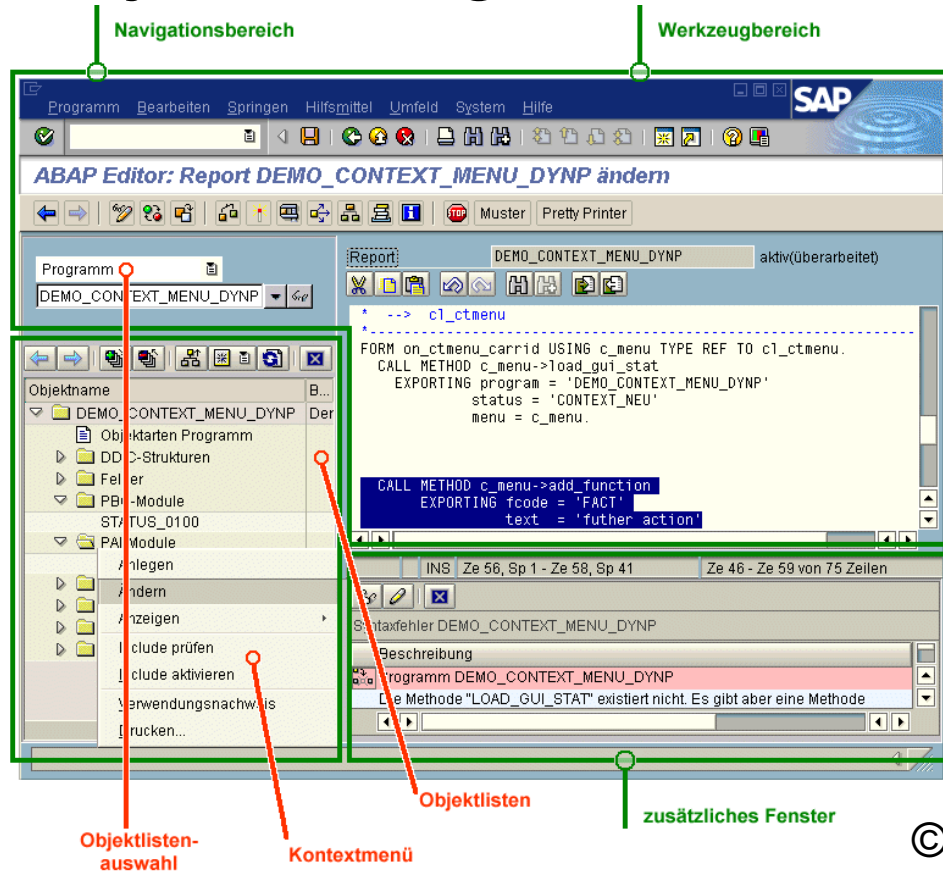
# Beispielprogramm



# Motivation SAP



- Object Navigator und Werkzeuge



- ABAP Editor
- Debugger
- ABAP Dictionary
- Screen Painter
- Menu Painter
- Function Builder
- Class Builder

...

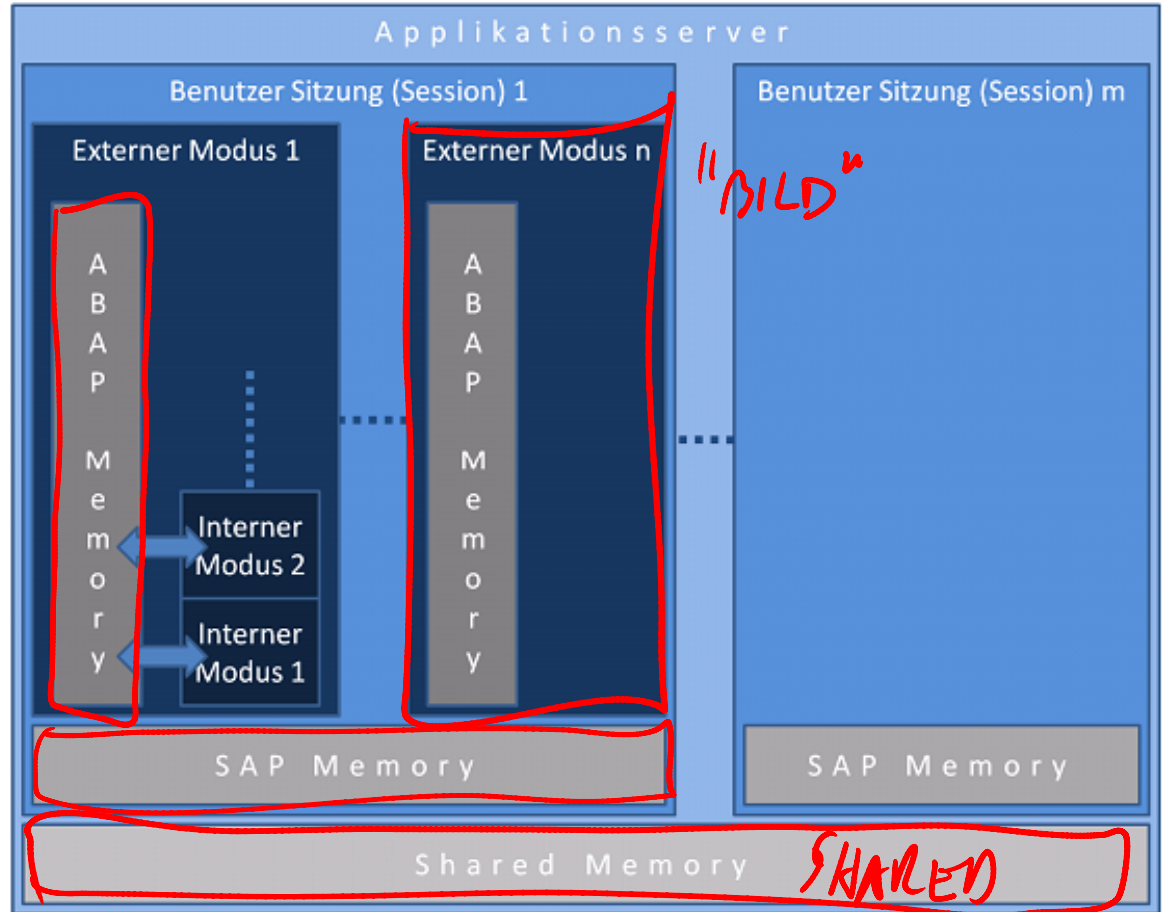
© SAP

# Motivation SAP

## Speichermodell

$10 + TCD =$  neuer  
externer  
Modus  
mit  
TCD

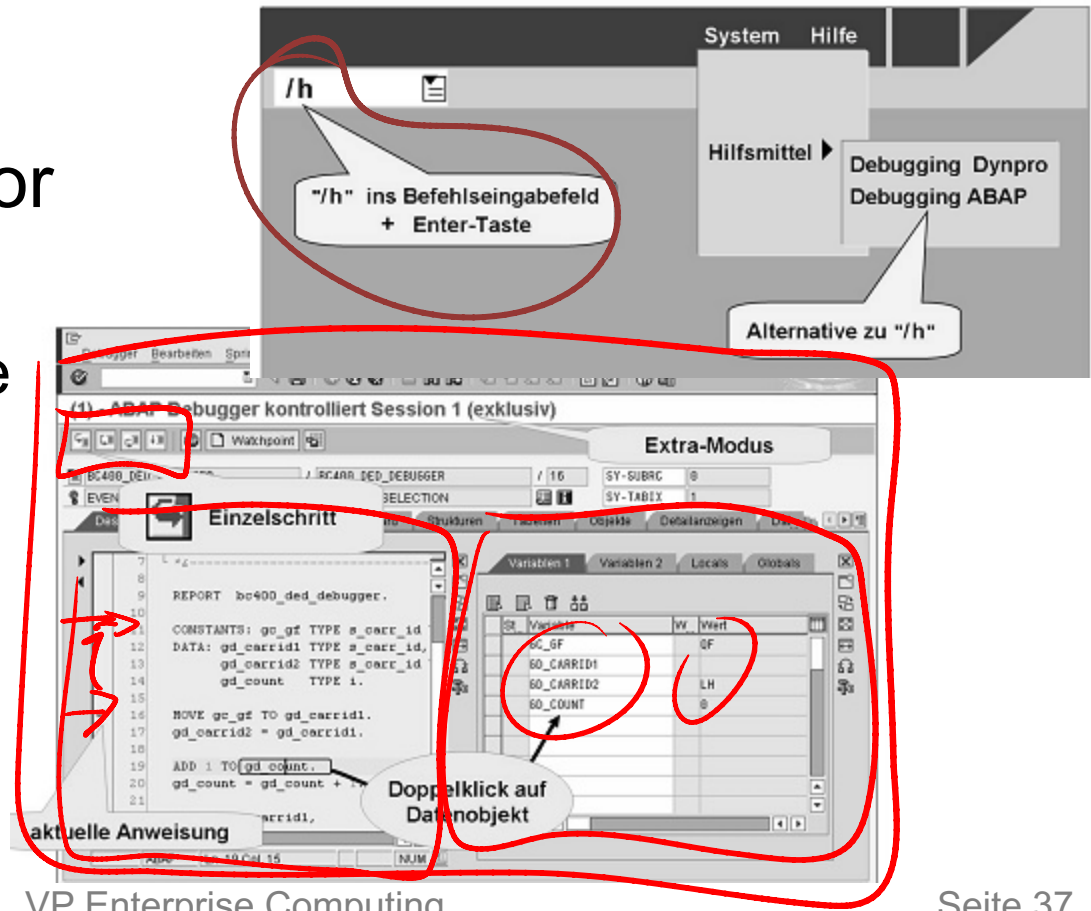
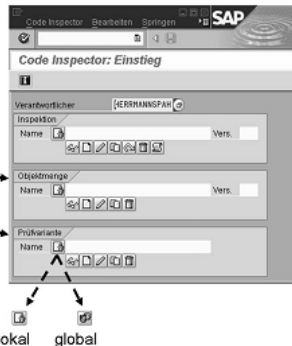
$1n + TCD =$  gleicher  
externer  
Modus  
mit  
TCD



## Statische vs. Dynamische Analyse

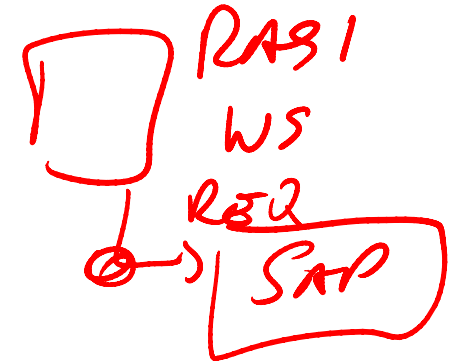
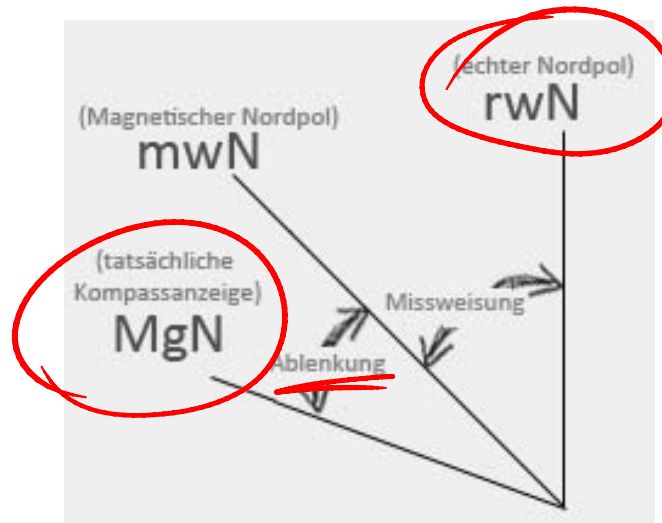
- Debugger
- Code Inspector
  - Prüfvariante
  - Objektmenge
  - Inspektion

Inspektion = Prüfung  
verwendet  
Objektmenge  
und Prüfvariante



# Anforderungen

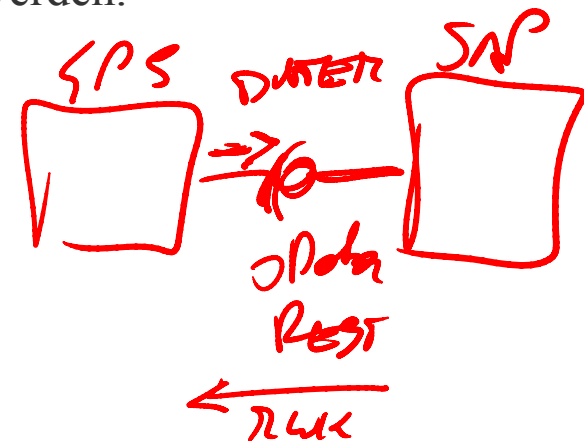
# Beispiel



Der Steuermann sagt was auf seinem Steuerkompass angezeigt wird. Wir errechnen daraus den Kurs, den wir in der Seekarte überprüfen wollen

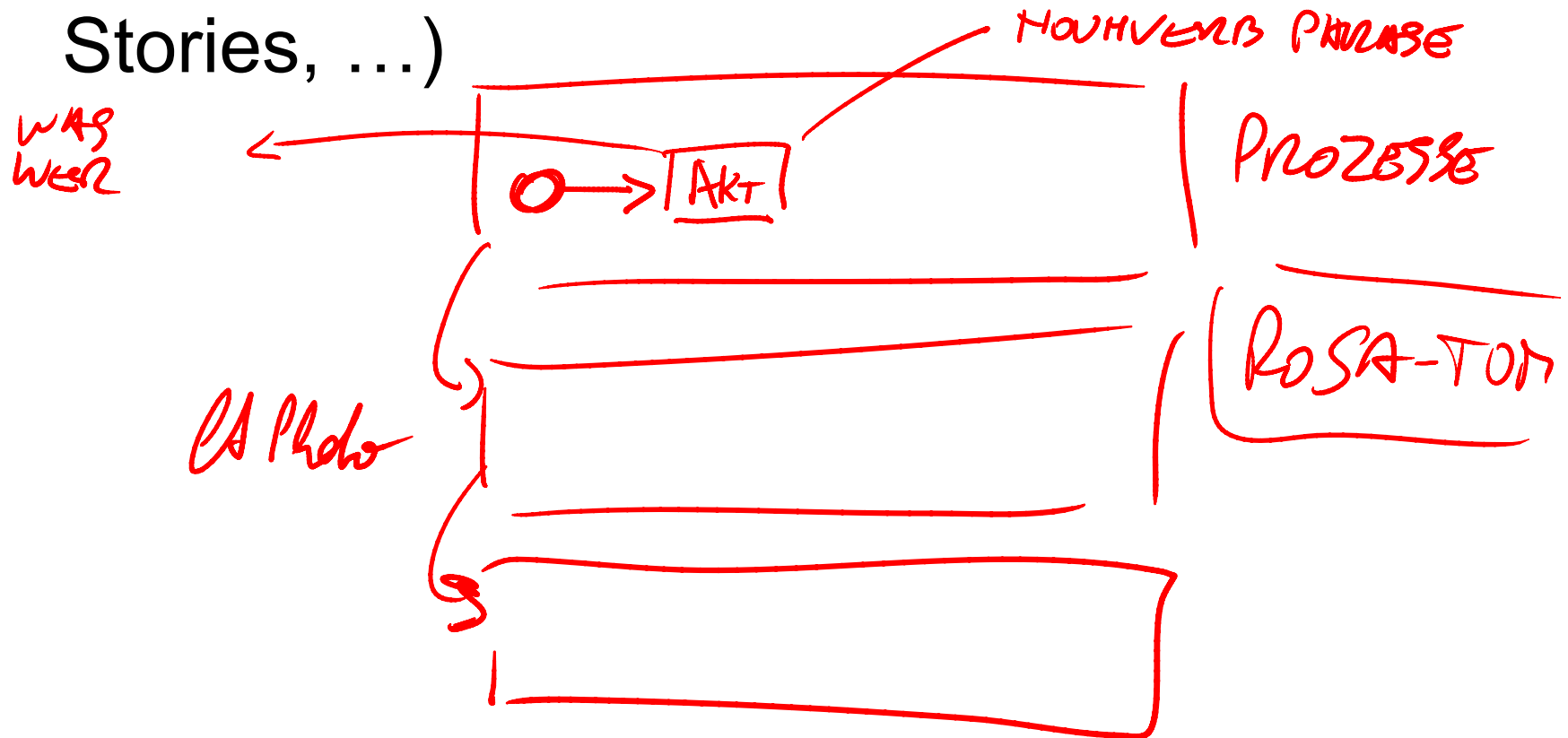
Das geht umgekehrt auch: Aus dem Kartenkurs kann der Kompaßkurs ermittelt werden.

Berechnungsvorlage	Beispiel
MgK Magnetkompass-Kurs	218 °
+ Abl Ablenkung	2 °
= mwK missweisender Kurs	220 °
+ Mw Missweisung	5 °
= rwK rechtweisender Kurs	225 °



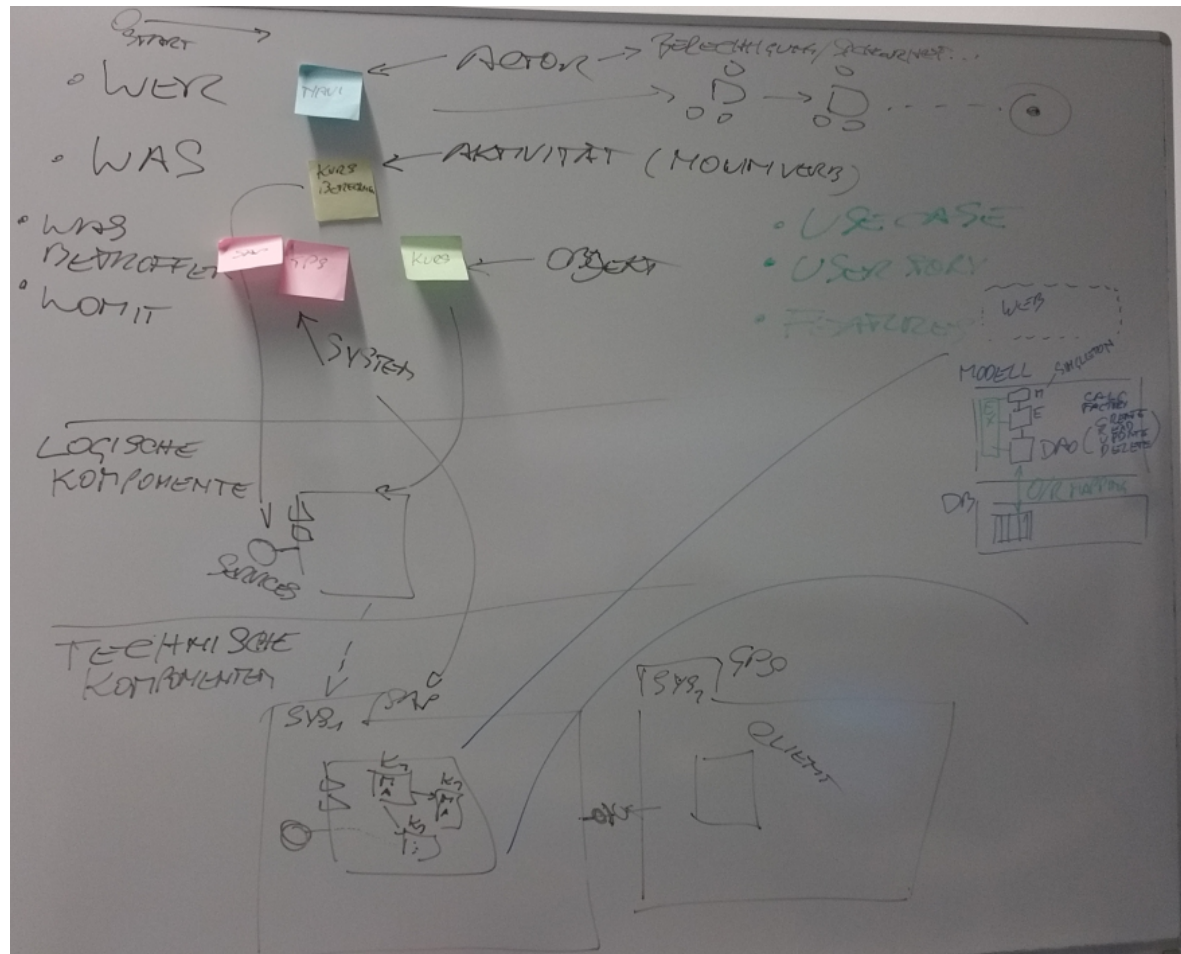
# Anforderungen

- Erhebung (Prozess, UI, UseCases, User Stories, ...)





# Anforderungen ROSA-TOM

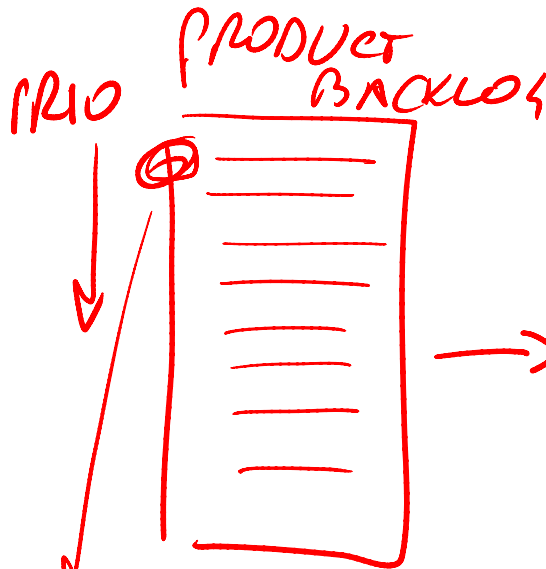


# Vorgehensmodell

- Scrum

PRODUCT OWNER  
TEAM  
SCRUM MASTER

ITERATIV  
INKREMENTSEL



SPRINT PLANNING

RETRO REVIEW

DEF of DONE

- Impl
- TEST
- DOK
- ⋮

TIME BOX 2-4W

NEW	IMPROV	TEST	DONE
□	→	□	□
□			□
□			□

SPRINT 1

DAILY STANDUP

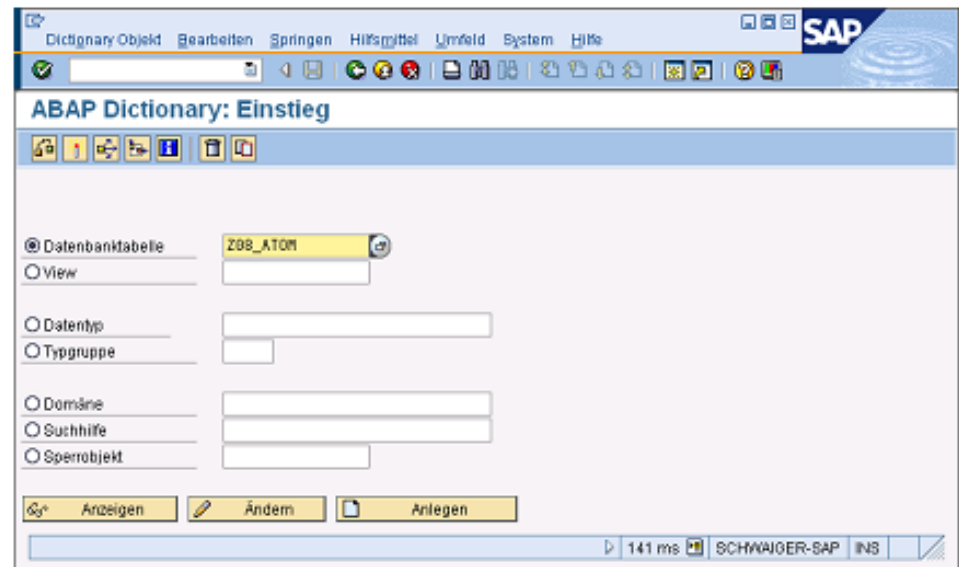
- 1) GESTERN
- 2) HEUTE
- 3) PROBLEME

# DB Dictionary

# Dictionary

## ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

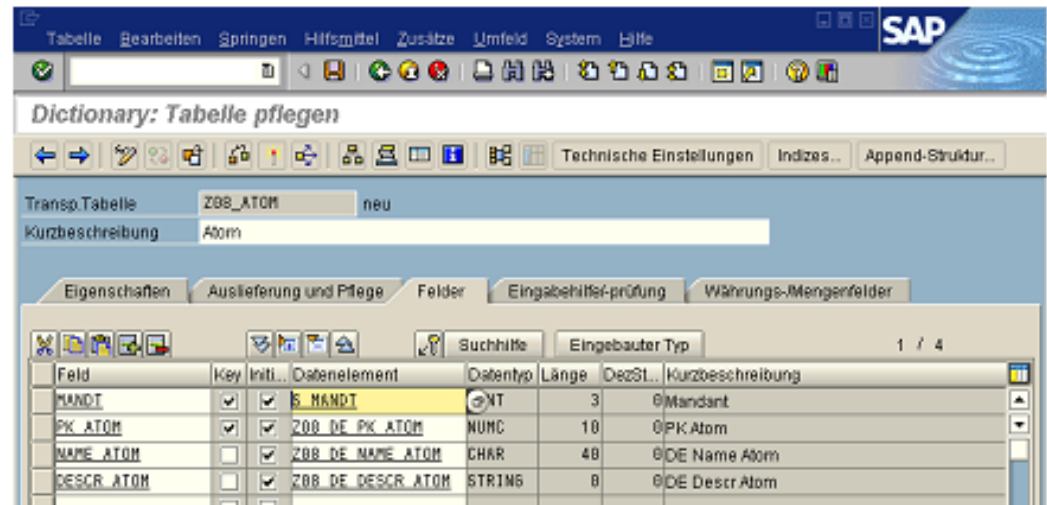
- Motivation: Dient zur Defintion einer DB-Tabelle
- Anlegen: TA SE11
- Indizes
  - Primär *A\** *Algo*
  - Sekundär
- Technische Einstellungen



# Dictionary

## ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

- Spaltendefinition:
  - Name der Spalte
  - Teil des Primärschlüssels?
  - Initialisierung
  - Typisierung



The screenshot shows the SAP ABAP Dictionary interface for a transparent table named 'ZBB\_ATOM'. The table is currently in a 'neu' (new) state. The 'Kurzb Beschreibung' (short description) is 'Atom'. The 'Eigenschaften' (properties) tab is active, showing the field definitions. The fields are:

Field	Key	Init...	Datenelement	Datentyp	Länge	DezStl.	Kurzbeschreibung
MANDT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	S_MANDT	INT	3		0/Mandant
PK_ATOM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZBB_DE_PK_ATOM	NUMC	10		0/PK Atom
NAME_ATOM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZBB_DE_NAME_ATOM	CHAR	40		0/DE Name Atom
DESCR_ATOM	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZBB_DE_DESCR_ATOM	STRING	0		0/DE Descr Atom

# Dictionary



## ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

Durch die Pflege einer

Fremdschlüsselverprobung wird **nicht**

referentielle Integrität auf Datenbankebenen

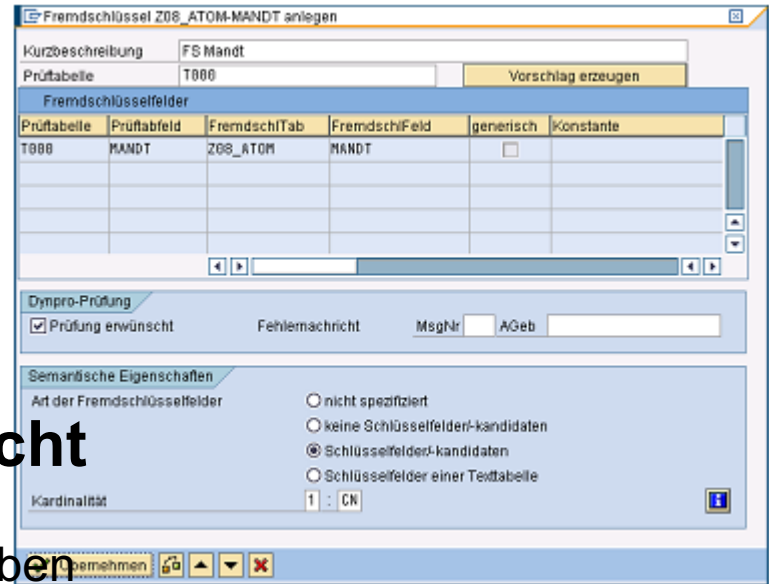
definiert.

Die Definition dieser Verprobung hat nur dann eine

Auswirkung, sofern ein Dynpro- oder ein Web

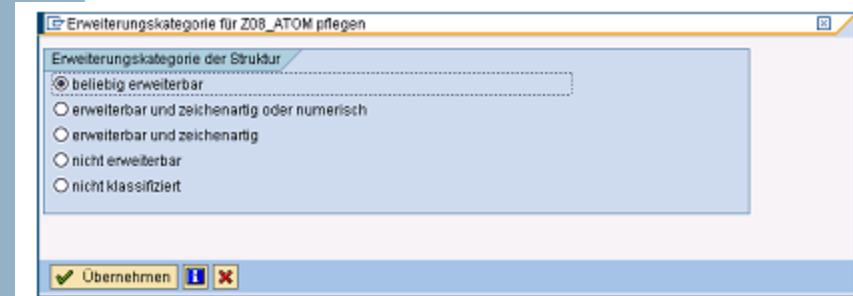
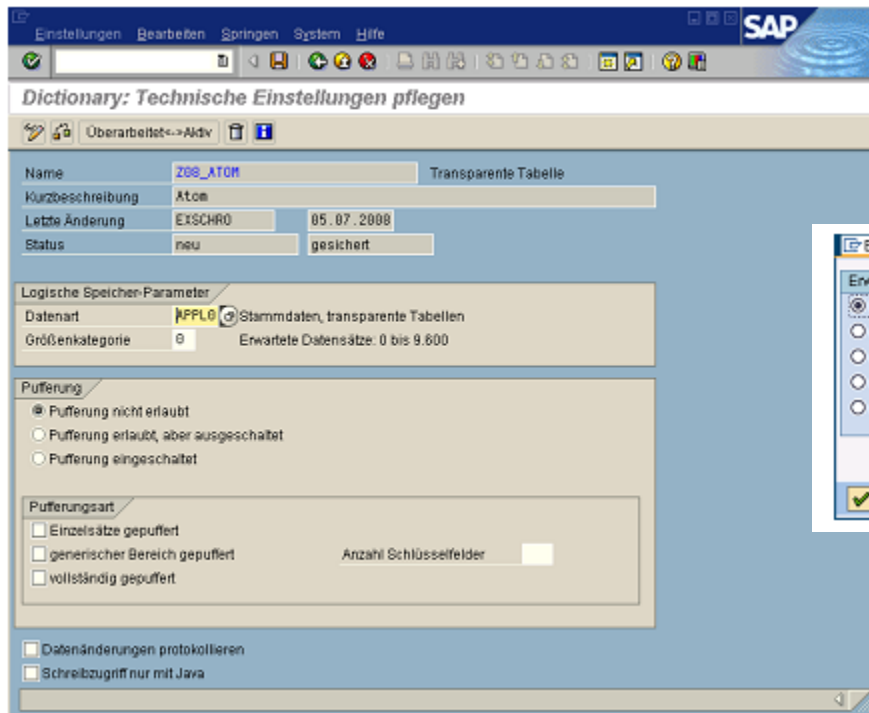
Dynpro-Feld definiert wird, dass einen Bezug zu

dem Fremdschlüsselfeld herstellt.



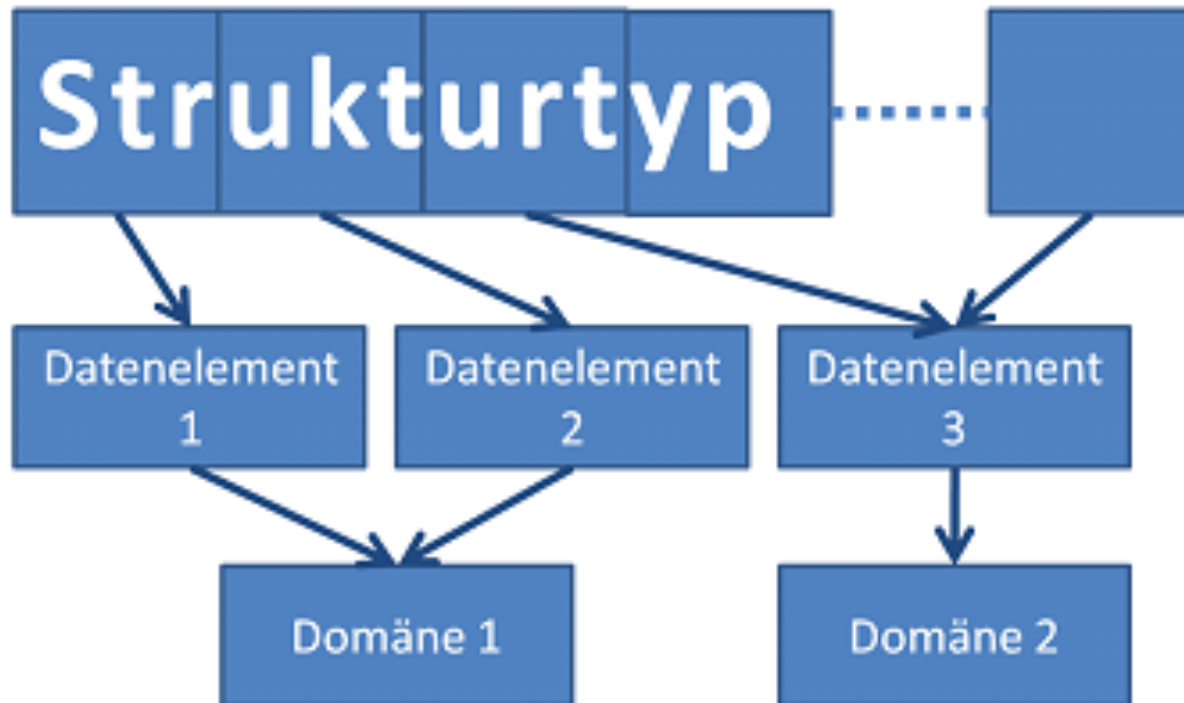
## ABAP Dictionary: Transparente Tabelle

### Technische Einstellungen & Erweiterbarkeit



# Dictionary

## Zweischichtiger Domänenansatz im ABAP Dictionary



SEMANTIK

TECHNIK



# Dictionary



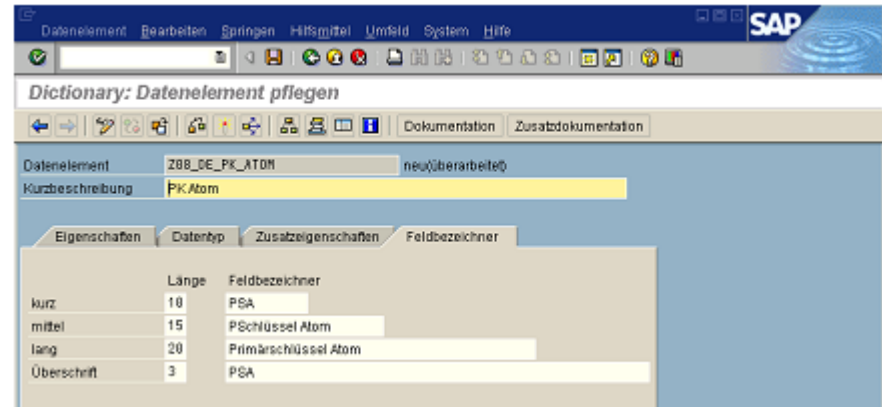
- Transparente Tabelle anlegen

*Z < MATMA > WS15/16*

# Dictionary

## ABAP Dictionary: Datenelement

- Motivation: Definition von globalen skalaren Typen im ABAP Dictionary (betriebswirtschaftliche oder auch semantische Ebene)
- Anlegen: TA SE11
- Verwendung:

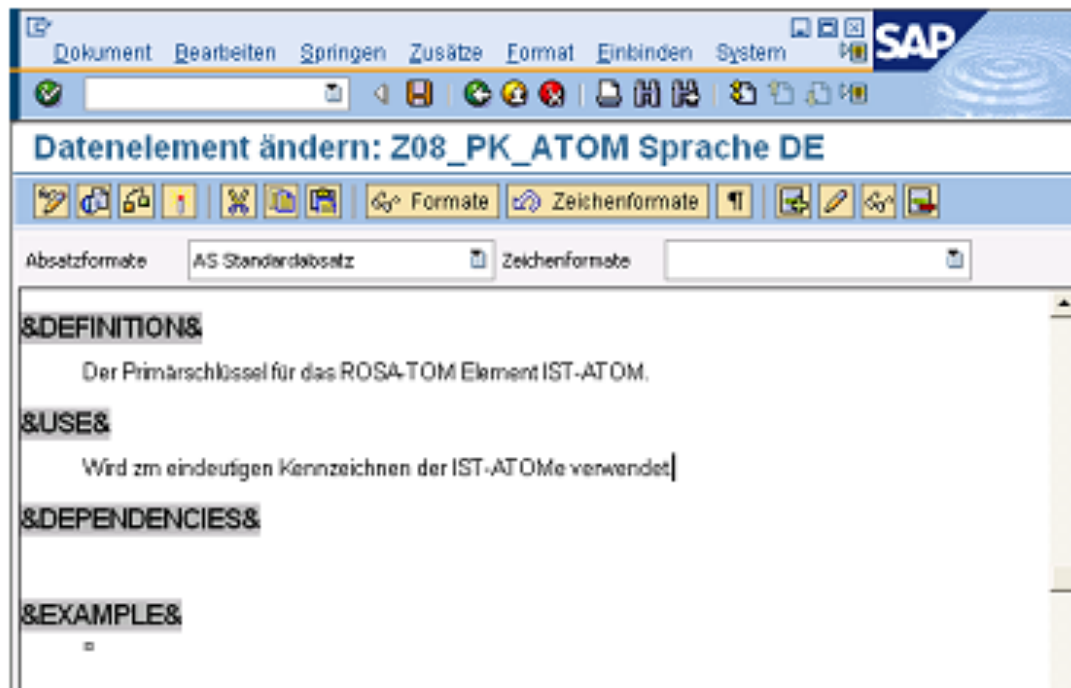


Typisierung von Variablen, Schnittstellen, ...

# Dictionary

## ABAP Dictionary: Datenelement

- Dokumentation !



# Dictionary



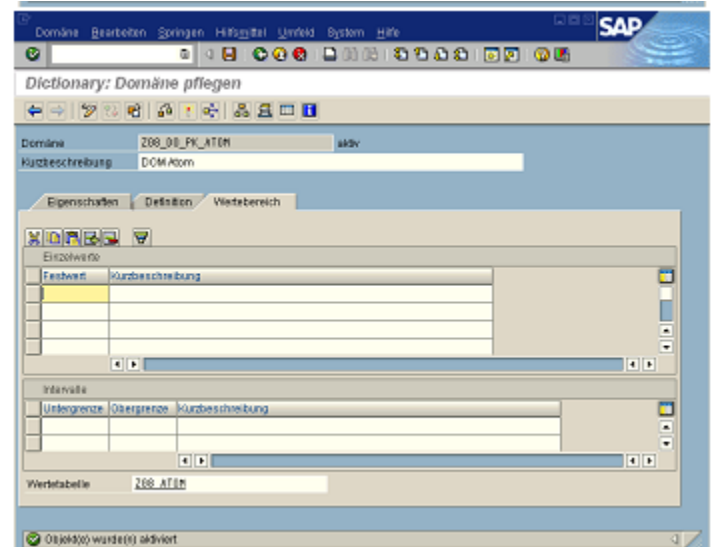
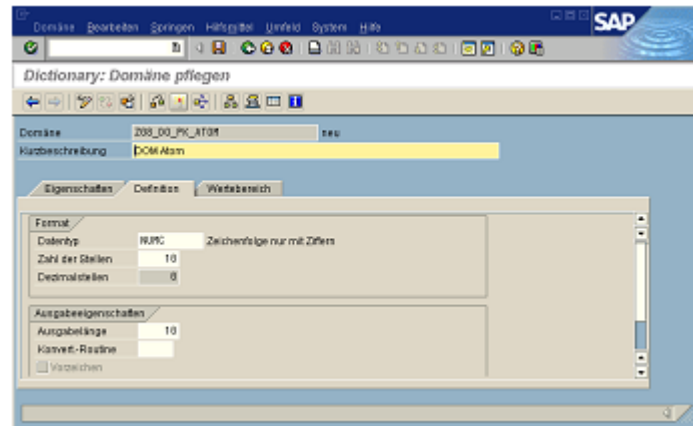
- Datenelement anlegen

Z<MATNR>\_WS15\_KPK  
- " - - PK  
- " - - RWK

# Dictionary

## ABAP Dictionary: Domäne

- Motivation: Dient zur Definition von globalen technischen Typen mit Festwerten
- Anlegen: TA SE11
- Verwendung: Technischer Typ für Datenelemente



# Dictionary



- Domäne anlegen

✓ COURSE

# Dictionary



- Technische Einstellungen

# Modell ABAP

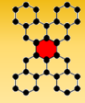


## “Die Sprache”

- ist proprietär,
- ist typisiert,
- ermöglicht mehrsprachige Anwendungen,
- ermöglicht SQL-Zugriffe,
- ist objektorientiert erweitert worden,
- ist plattformunabhängig,
- ist aufwärtskompatibel.

## Modularisierung

- Ebene lokal – lokale Wiederverwendung
  - Unterprogramme
  - SAP GUI Module
  - Ereignisblöcke
- Ebene global – globale Wiederverwendung
  - Funktionsbausteine (Funktionsgruppen) – TA SE37
  - **ABAP Klassen (ABAP Interfaces) – TA SE24**



## Allgemeiner Aufbau einer ABAP-Anweisung

X X X

ABAP-  
Schlüsselwort

Y Y Y

Zusätze und Operanden  
(schlüsselwort-spezifisch)

.

Punkt als Abschluss  
der Anweisung

## Syntax

### Programmbeispiel

```
PARAMETERS pa_num TYPE i.
```

```
DATA gv_result TYPE i.
```

```
MOVE pa_num TO gv_result.
```

```
ADD 1 TO gv_result.
```

```
WRITE 'Your input:' .
```

```
WRITE pa_num .
```

```
NEW-LINE .
```

```
WRITE 'Result: ' .
```

```
WRITE gv_result .
```

# ABAP

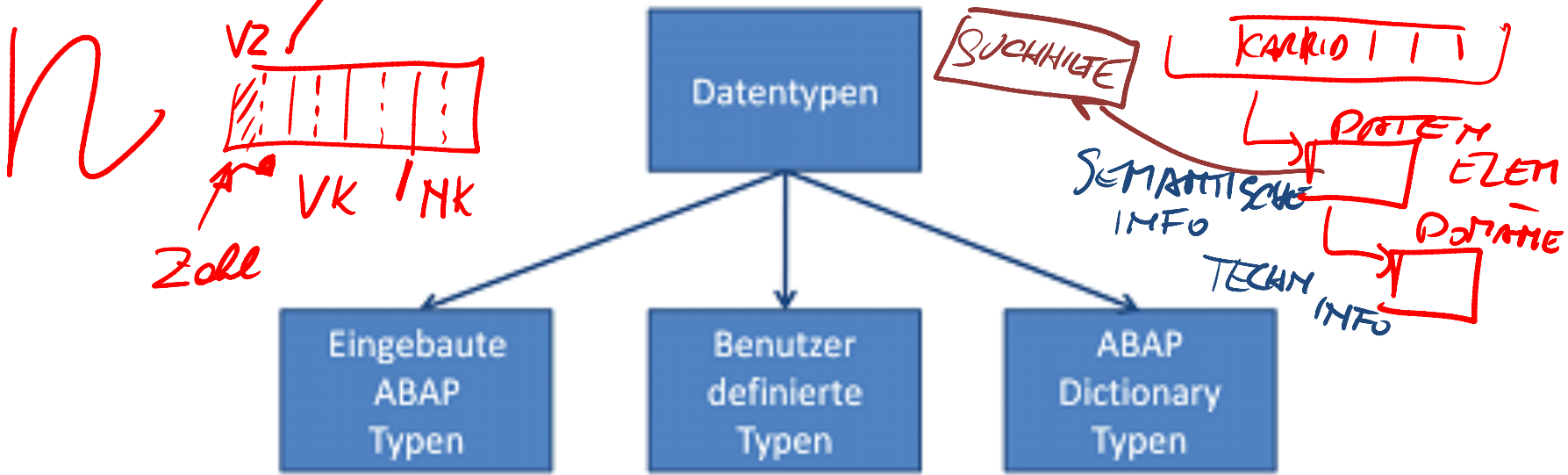


## Einige wichtige Anweisungen:

- DATA
- TYPES
- CONSTANTS
- WRITE

## Datentypen

Bei der Typisierung von Variablen können **eingebaute** ABAP Typen (d, t, i, c, p, f, string, xstring), **benutzerdefinierte** Typen (TYPES) oder **globale Typen** aus dem **ABAP Dictionary** (Datenelemente, Strukturtypen, Tabellentypen) verwendet werden.



# ABAP

## Strukturtypen:

- Struktur
- Transparente Tabelle
- View

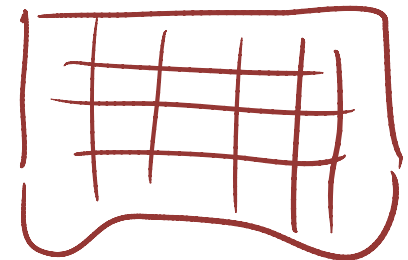
TYPER

- ELEMENTAR 

- STRUKTURIERTEN



- TABELLENARTIG



## Literale

### Fixe Datenobjekte ohne Bezeichner

**Literale**

Zahlenliterale	Textliterale
positive ganze Zahl : 123	Zeichenketten : 'Hallo'
negative ganze Zahl : -123	Bezimalzahlen : '123.45'
	Gleitpunktzahlen : '123.45E01'

### Fixe Datenobjekte mit Bezeichner

**Konstanten**

```
CONSTANTS gc_myconst TYPE type_name VALUE {literal | IS INITIAL}.
```

# ABAP

## Beispiele

```
* comments ... }
* comments ... }
* comments ... }

PARAMETERS pa_num TYPE i.
DATA gv_result TYPE i.

MOVE pa_num
  TO gv_result.

ADD 1 TO gv_result.

WRITE : 'Your input: '
      pa_num.

NEW-LINE.

WRITE : 'Result: ' , gv_result.
```

Kommentare  
( ganze Zeilen )

Kommentare  
( Zeilenrest )

Kettensatz

Kettensatz



## ReturnCodes (sy-subrc)

- Wichtige Systemfelder werden in der ABAP Dict Struktur **SYST** definiert.
- Das wichtigste ist **sy-subrc**, welches die Aussage über den Ausgang der vorherigen Operation liefert.

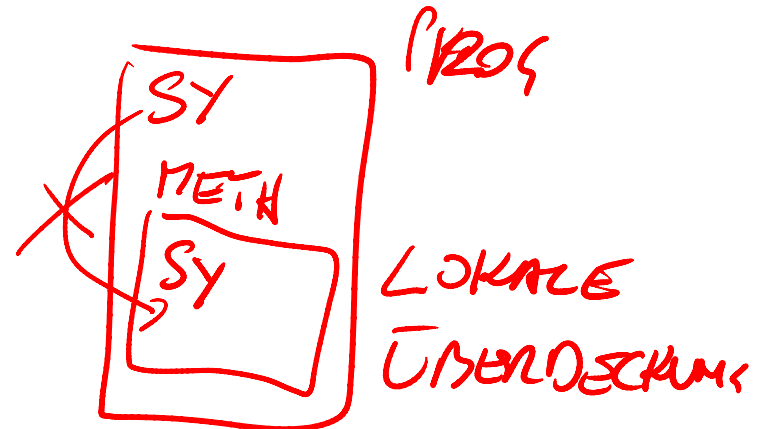
IF sy-subrc = 0. "Alles ok

...

ELSE. "Da lief was falsch

...

ENDIF.



## Nachrichten (Messages)

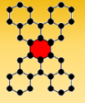
*NACHRICHTENKLASSE  
 ≙ COMMMUN  
TCO: SE91*

```
MESSAGE @@nnr (message_class) [ WITH v1 [ v2 ] [ v3 ] [ v4 ] ] .
```

Typ	Bedeutung	Dialogverhalten	Nachricht erscheint in
i	Info-Nachricht	Programm wird nach Unterbrechung fortgesetzt	modalem Dialogfenster
s	Setznachricht	Programm wird ohne Unterbrechung fortgesetzt	Statuszeile *) des Folgebilds
w	Warnung	kontextabhängig	Statuszeile *)
e	Fehler	kontextabhängig	Statuszeile *)
a	Abbruch	Programm wird abgebrochen	modalem Dialogfenster
x	Kurzdump	Laufzeitfehler MESSAGE_TYPE_X wird ausgelöst	Kurzdump

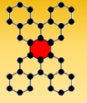
# ABAP Objektorientiert

# ABAP Objektorientiert



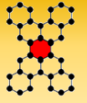
## Motivation

- Wofür?
- Prozedural vs. Objektorientiert
- Eigenschaften der OO
- Abdeckungsgrad in ABAP OO
  - Vererbung
  - Polymorphie
  - Kapselung
- Separate Definition und Implementierung



## Modellierung mit der Unified Modeling Language (UML), im Speziellen

- Klassendiagramm
  - Klasse
  - Attribut
  - Methode
  - Assoziation
  - Kardinalität
- Sequenzdiagramm



## Klasse und Objekt

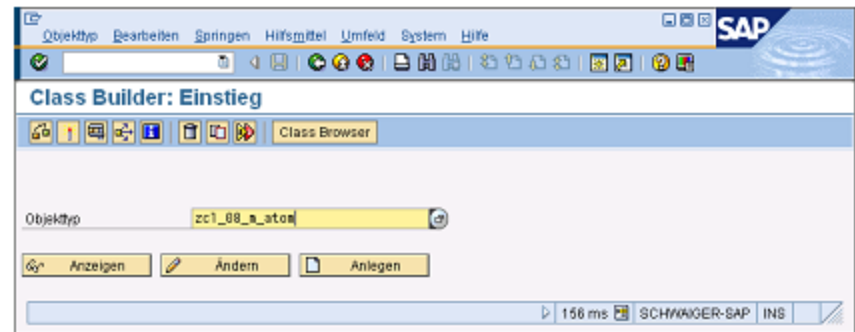
- Dynamisch vs. Statisch
- Sichtbarkeiten
- Attribut
- Methode
- Ereignis
- Bauplan/Blaupause

# ABAP Klasse



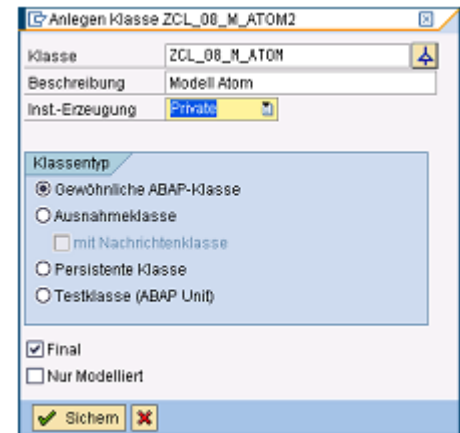
## Arten von ABAP Klassen

- **Normale Klasse**
- **Ausnahmeklasse**
- Testklasse
- Persistentes Objekt

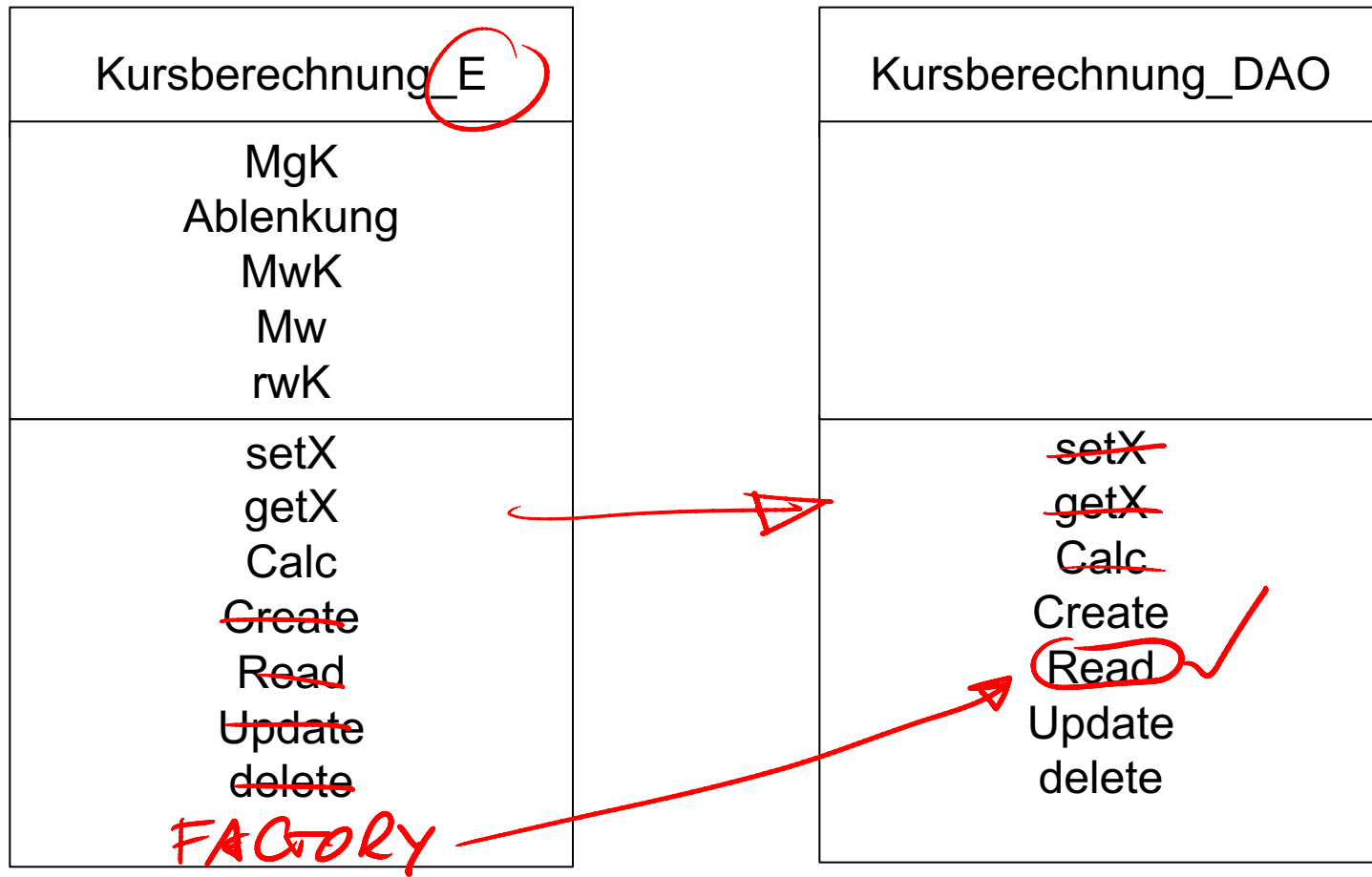


## Eigenschaften von ABAP Klassen

- Abstrakt
- Final



# ABAP Klasse



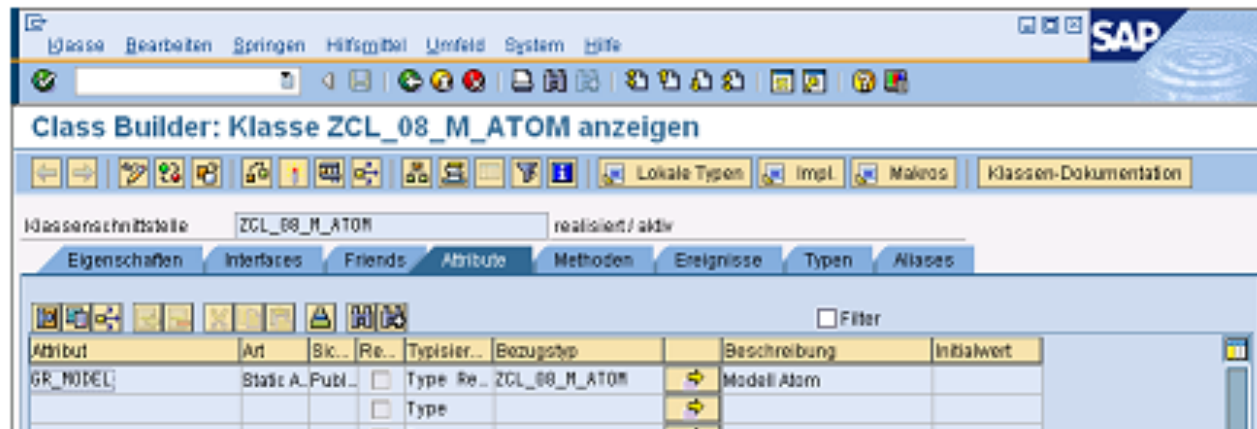


# ABAP Klasse



## Attribut

- Statisch
- Instanz
- Sichtbarkeiten



# ABAP Klasse



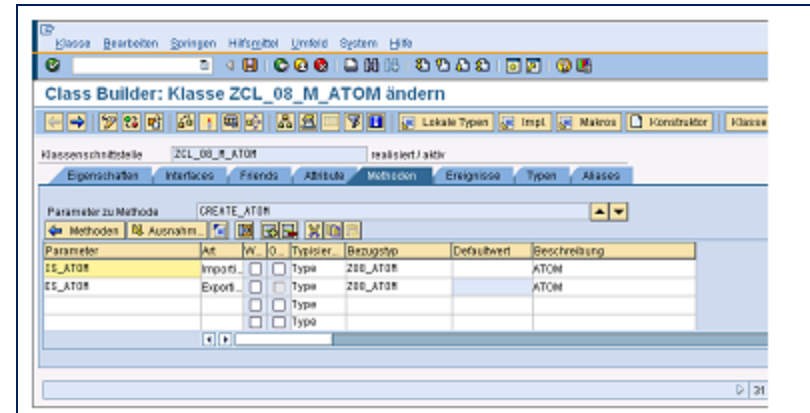
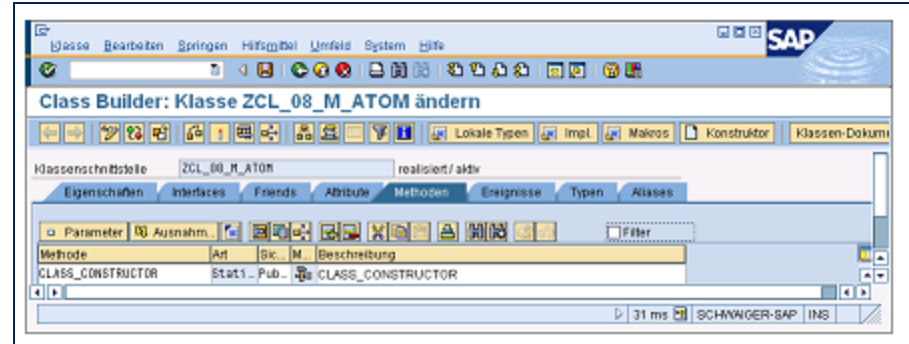
- Attribute anlegen

# ABAP Klasse



## Definition Methode

- Statisch
- Instanz
- Sichtbarkeiten



```

* Daten von der Datenbanktabelle lesen
SELECT * FROM z08_atom INTO TABLE et_atoms
WHERE pk_atom IN it_r_pk_atoms.

IF sy-subrc <> 0.
* Falls keine Daten gefunden wurden, dann Exception
RAISE EXCEPTION TYPE zcx_08_atom
EXPORTING
textid = zcx_08_atom->atom_no_data
.
ENDIF.
    
```

Art	Parameter	Typisierung	Beschreibung
	IT_R_PK_ATOMS	TYPE Z08_TT_R_PK_ATOM	TT zu Range PK_ATOM
	ET_ATOMS	TYPE Z08_TT_ATOM	TT Atom
	ZCX_08_ATOM		Exc Atom

Methode: READ\_ATOMS

## ABAP Dictionary: Struktur

- Motivation: Definition von globalem strukturiertem Typ (vergleichbar: Record)
- Anlegen: TA SE11
- Verwendung: Typisierung von Variablen, Schnittstellen, Tabellentypen, ...
- Zugriff auf Komponenten: Bindestrich Semantik
- Kopieren von Inhalten: MOVE-CORRESPONDING

# ABAP Klasse



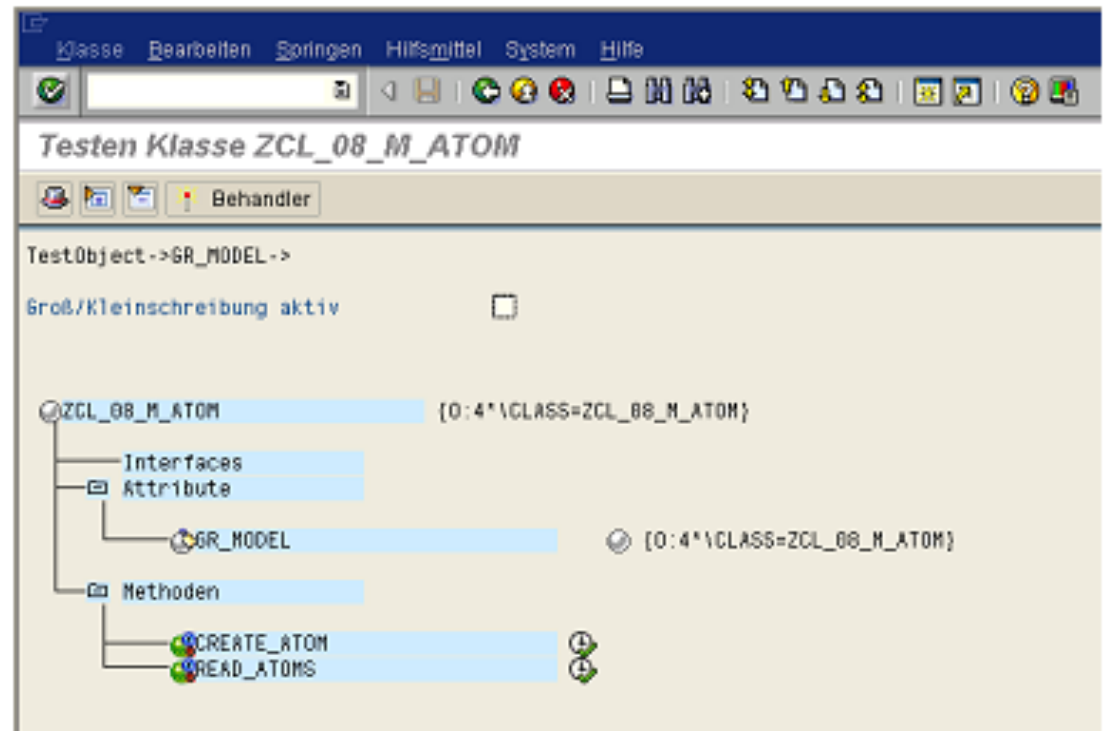
- Methoden anlegen

# ABAP Klasse



## Testen von Klassen

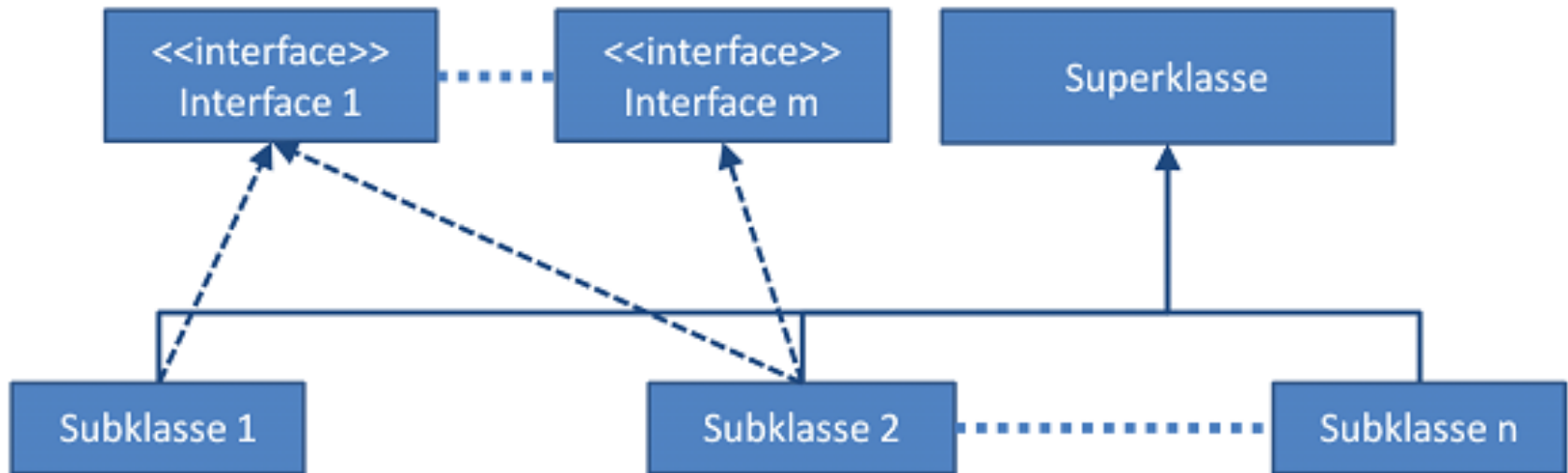
- Testrahmen
- Testklassen



# ABAP Klasse

## Erbung/Vererbung

- Redefinition
- Casting (Up/Down)



# ABAP Klasse



- Oberklasse anlegen (Berechnung)



# ABAP Klasse



## Ereignis

- Statisch
- Instanz
- Sichtbarkeiten

# ABAP Klasse

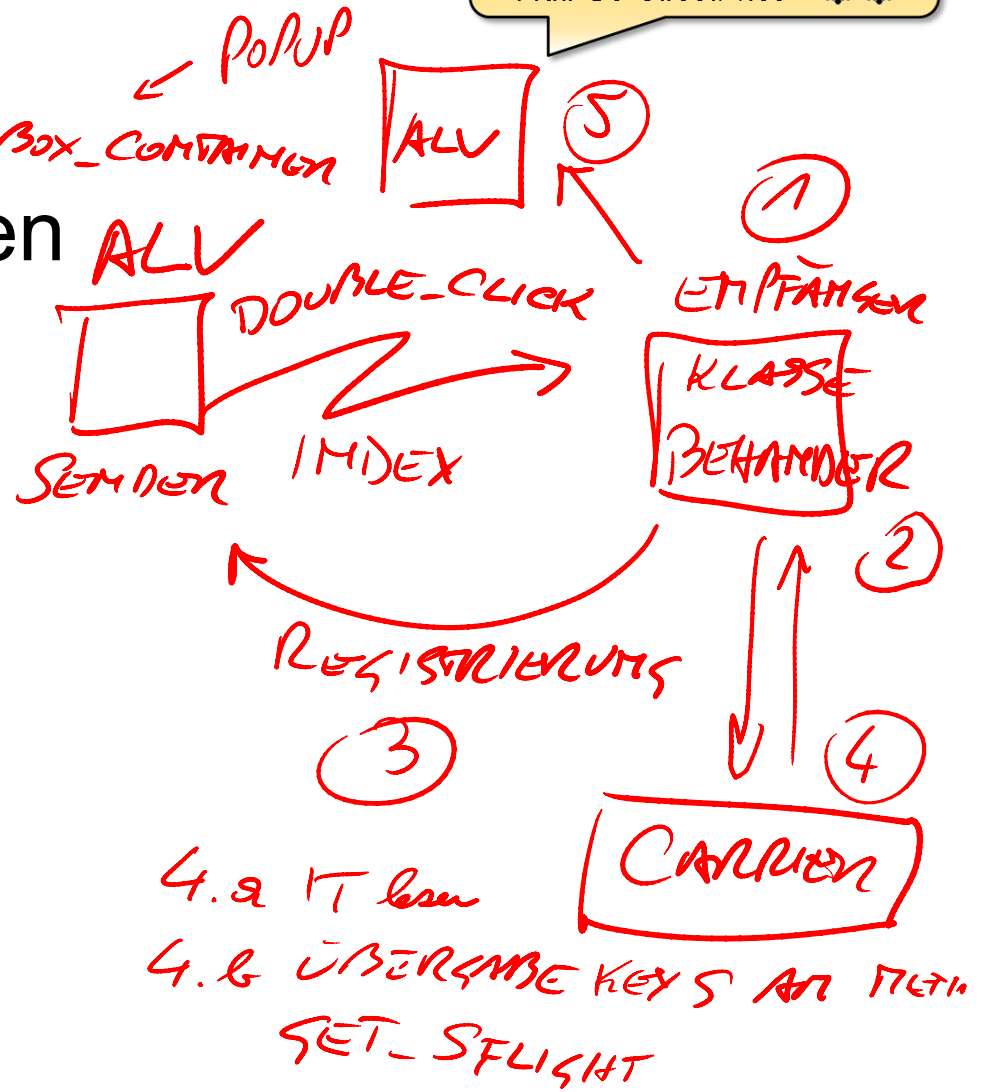


- Ereignis anlegen
- Ereignis auslösen

# ABAP Objekt

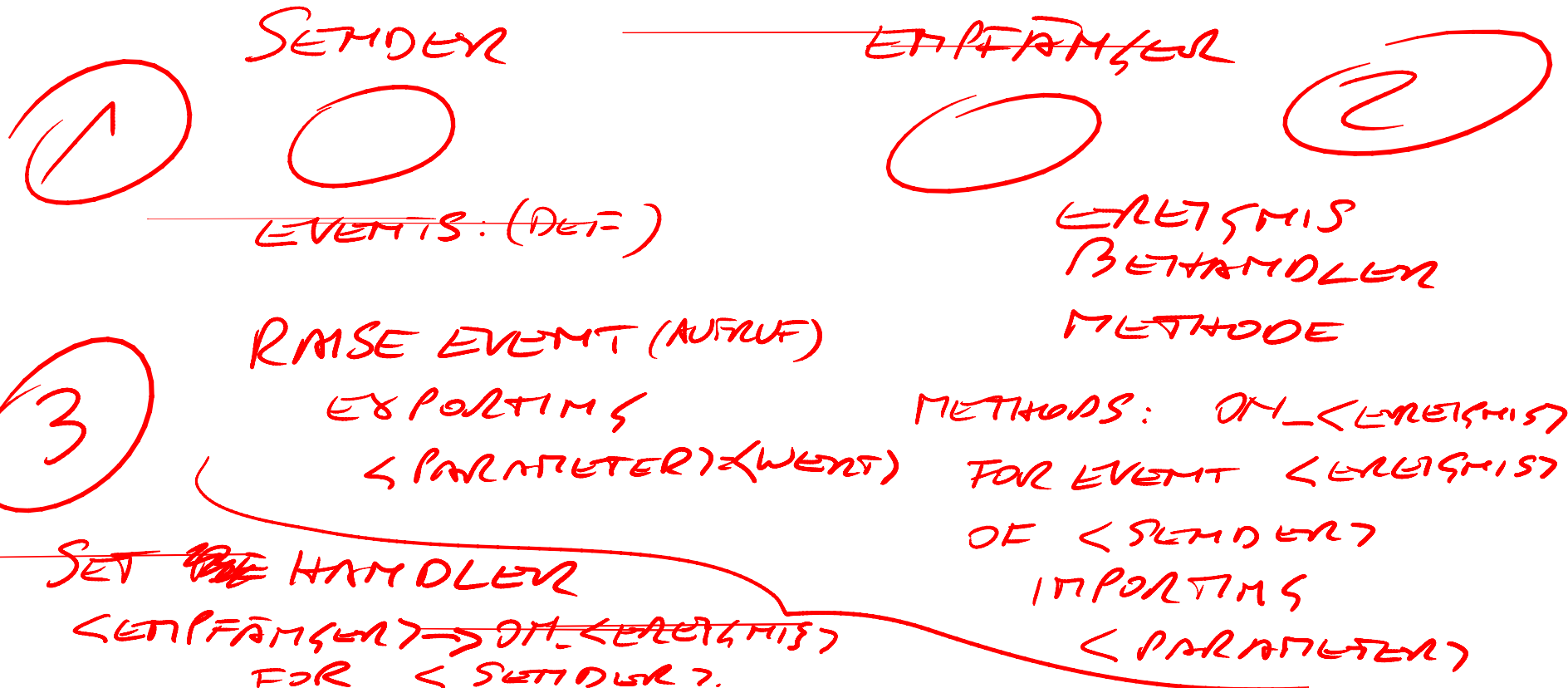
## Ereignisse verwenden

- Sender
- Empfänger
- De-/Registrierung
- Behandlung



# ABAP Objekt

## EREIGNISSE



# ABAP Objekt



## Zustände von Objekten

- Erzeugen (Constructor)
- Terminieren (Grabage Collector)

# ABAP Programm



- Rahmenprogramm anlegen

# ABAP Objekt



- Objekt erzeugen

# ABAP Objekt



## Aufruf von Methoden

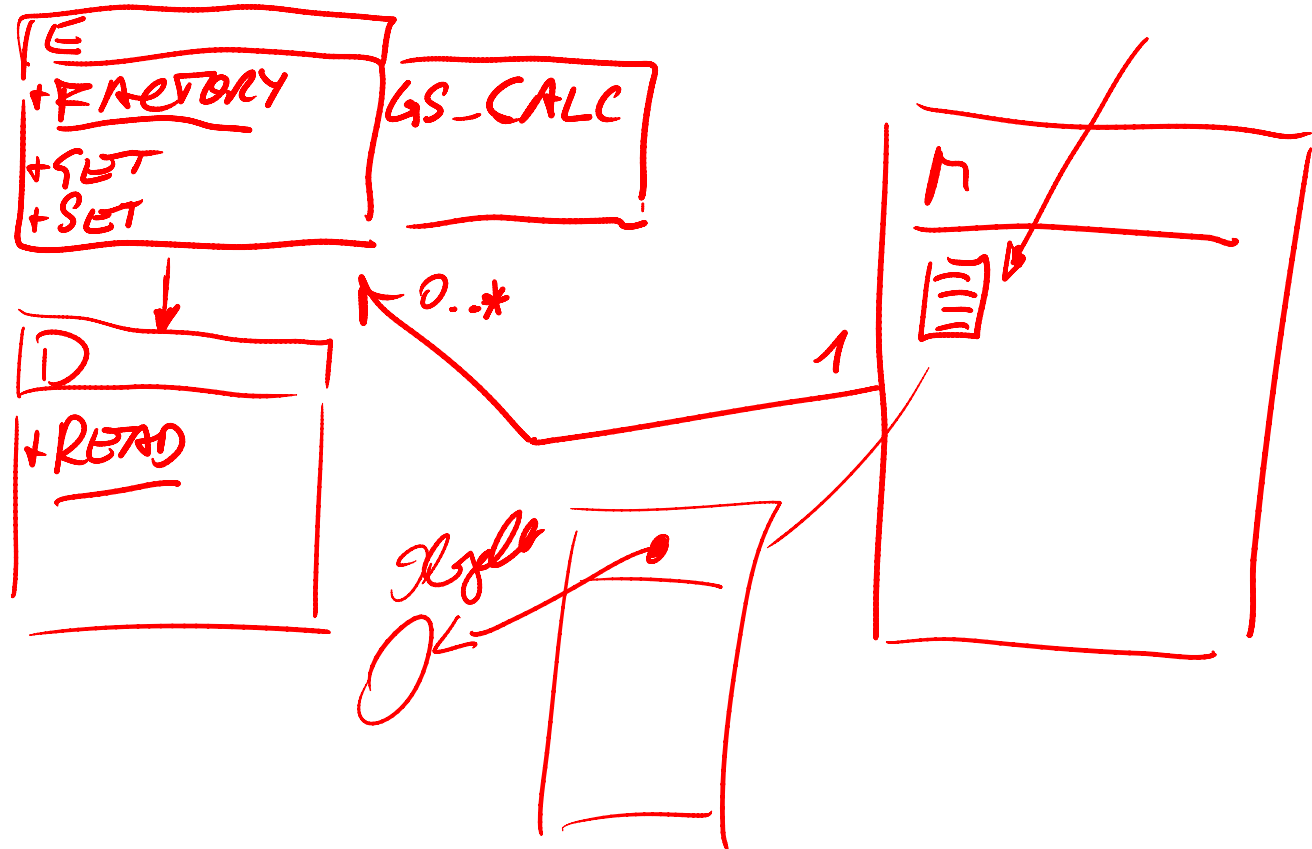
- Statisch
- Instanz
- Funktional

## Verwendung von Attributen

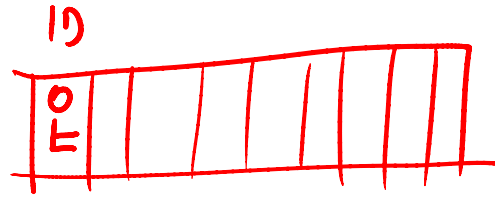


# ABAP Objekt

- Methode setX, calc aufrufen

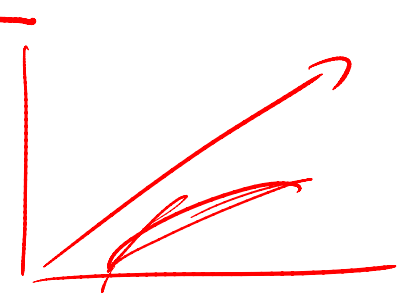
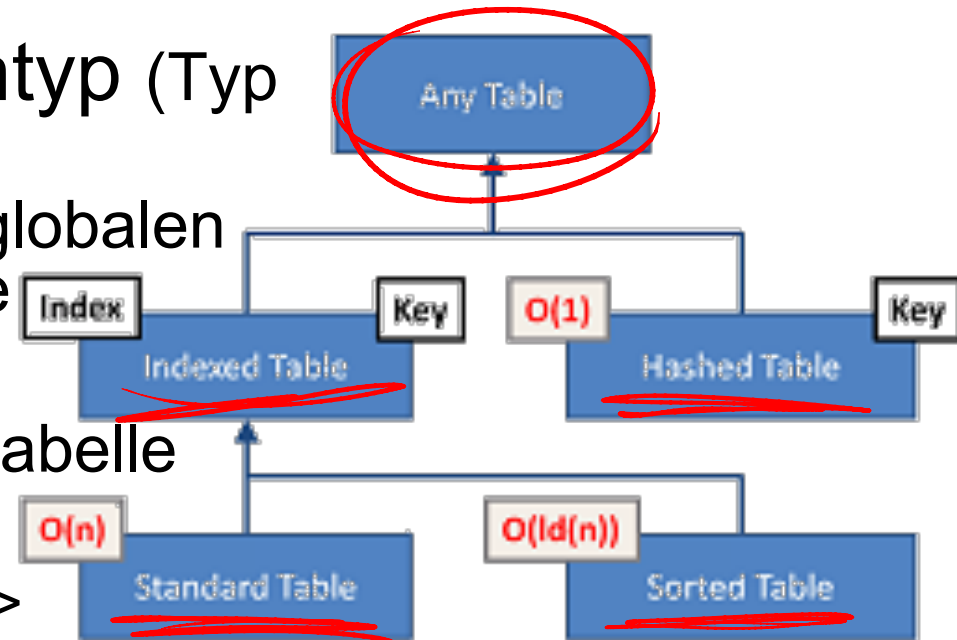


# ABAP



## ABAP Dictionary: Tabellentyp (Typ einer internen Tabelle)

- Motivation: Definiert den globalen Typ einer internen Tabelle
- Anlegen: TA SE11
- Definition einer internen Tabelle
- Wichtige Anweisungen:
  - Sort <tabelle> BY <spalte> [ascending|decending]
  - APPEND <zeile> TO <tabelle>. *IM SEKT*
  - DELETE <zeile> FROM <tabelle>.

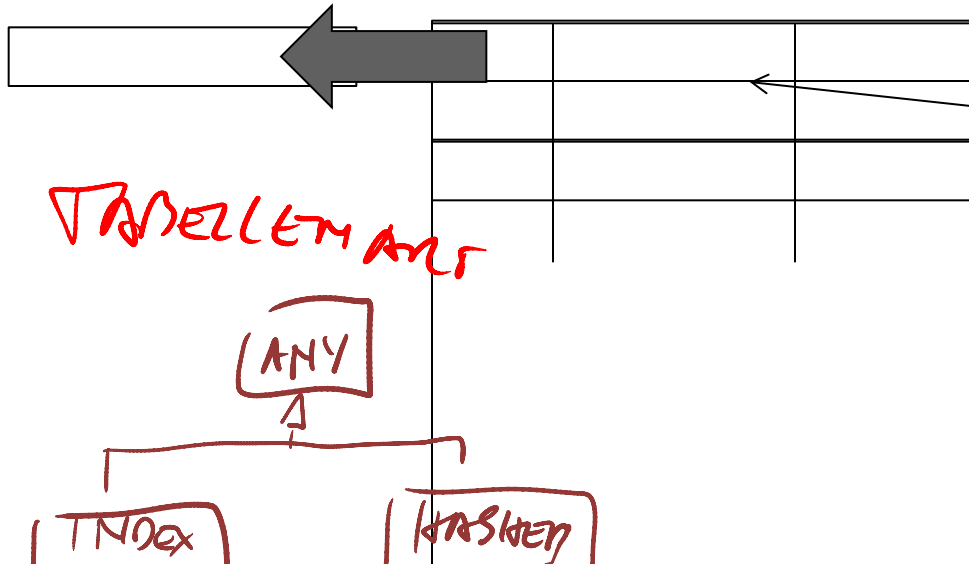


## Interne Tabelle

TABELLENTYP

Arbeitsstruktur (Struktur)

Ist im Hauptspeicher!



Zeilentyp

Art der Tabelle

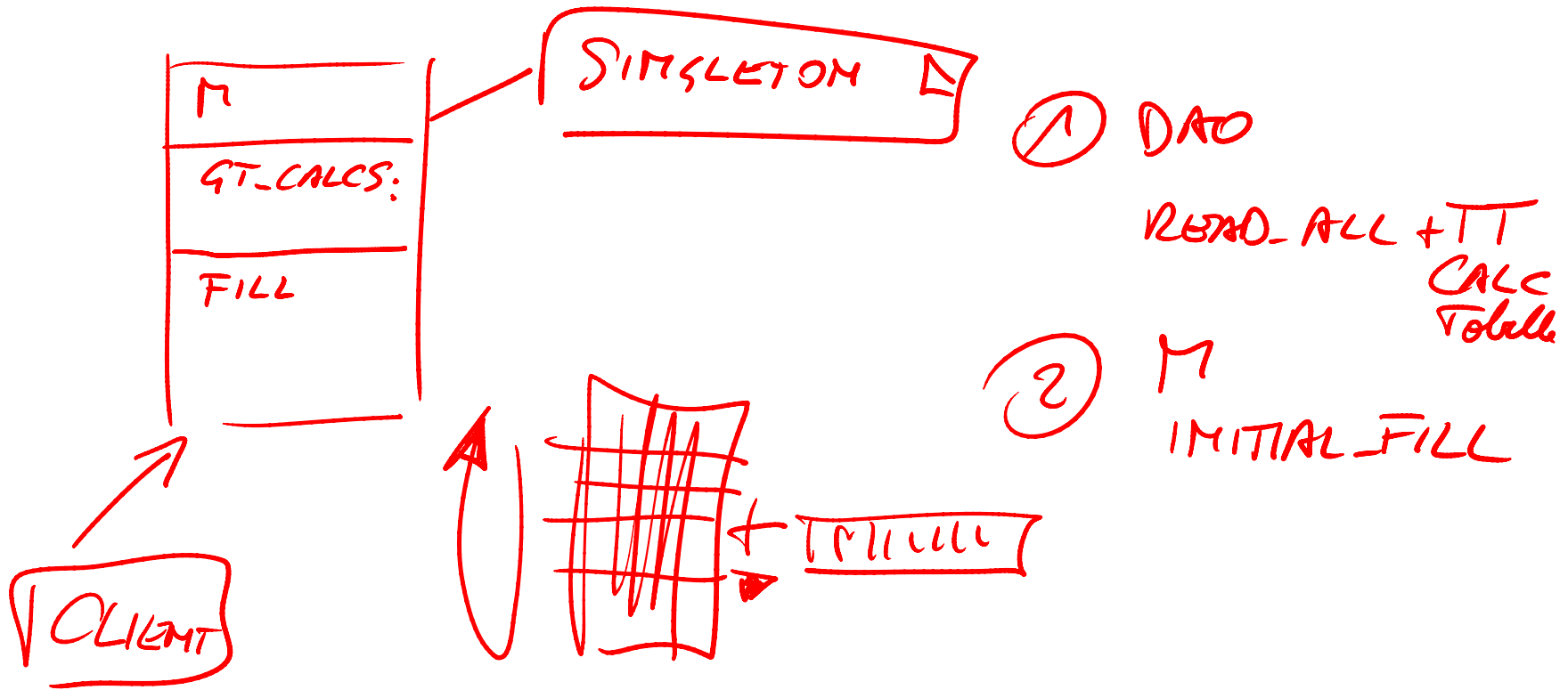
- Standard
- Sortierte
- Hashed

Schlüssel

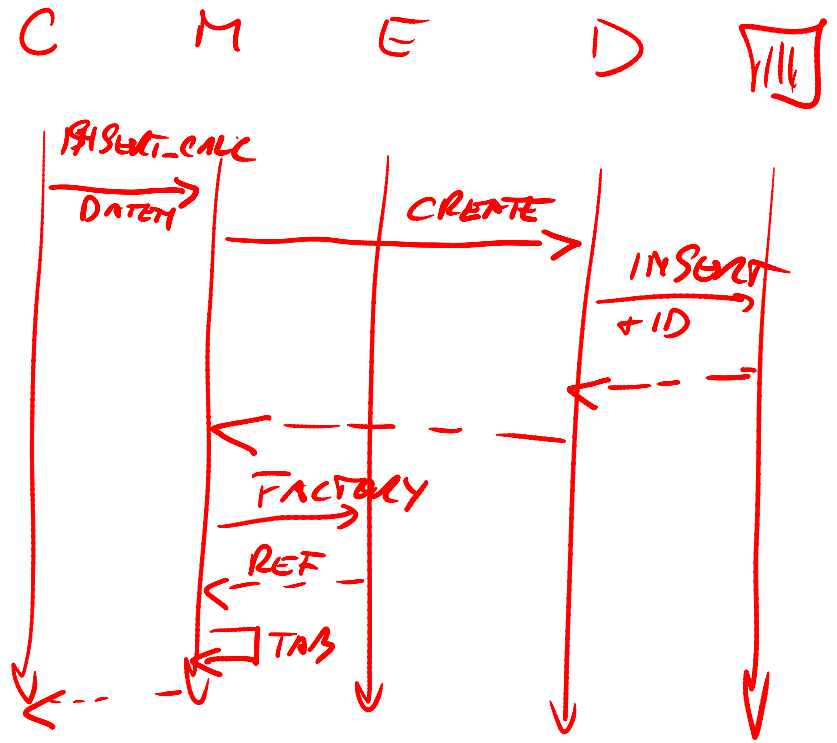
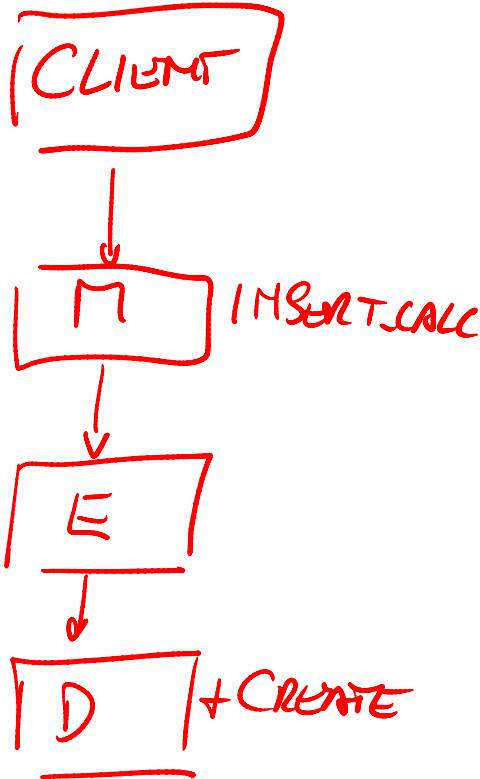
- Feldern
- Reihenfolge
- Eindeutigkeit

# ABAP Objekt

- Berechnungen in Tabelle verwalten



# CREATE



# ABAP Ausnahmen

# ABAP Ausnahmen (Exceptions)



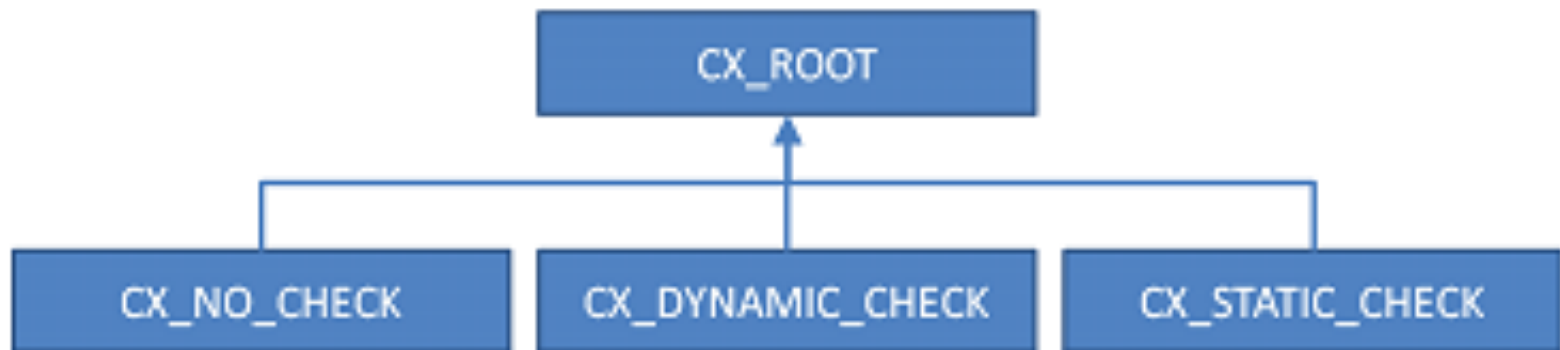
## Existierende Ausnahmemechanismen

- Auswertung sy-subrc
- CATCH SYSTEM-EXCEPTION ...  
.ENDCATCH. + sy-subrc Auswertung
- TRY. CATCH. ENDTRY.

# ABAP Ausnahmen (Exceptions)

Vererbungshierarchie für Exceptions

CX\_ROOT





# ABAP Ausnahmen (Exceptions)

Exception anlegen  
Text zur Ausnahme

The screenshot shows the 'Anlegen Klasse' (Create Class) dialog box in SAP. The title bar reads 'Anlegen Klasse ZCX\_08\_ATOM'. The main area contains several fields: 'Klasse' is 'ZCX\_08\_ATOM', 'Erbt von' (Inherits from) is 'CX\_STATIC\_CHECK', 'Beschreibung' (Description) is 'Exc Atom', and 'Inst-Erzeugung' (Instance Generation) is 'Public'. Below these fields is a 'Klassentyp' (Class Type) section with radio buttons for: 'Gewöhnliche ABAP-Klasse', 'Ausnahmeklasse' (selected), 'mit Nachrichtenklasse', 'Persistente Klasse', and 'Testklasse (ABAP Unit)'. There are also checkboxes for 'Final' (checked) and 'Nur Modelliert' (unchecked). At the bottom, there are 'Sichern' (Save) and 'Abbrechen' (Cancel) buttons.

# ABAP Ausnahmen (Exceptions)



Exception auslösen

RAISE EXCEPTION

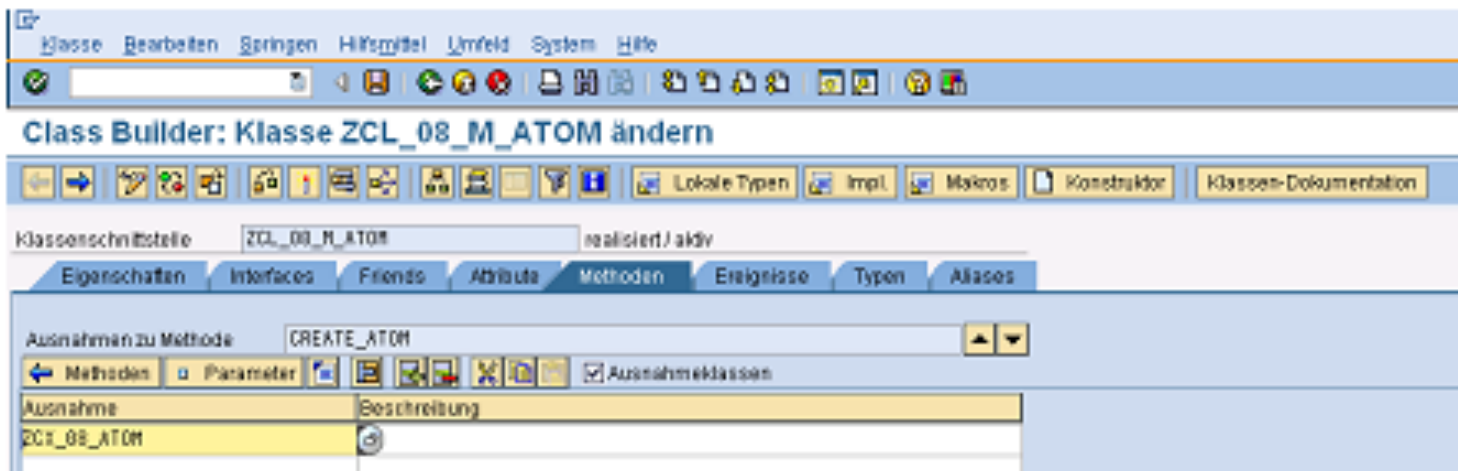
```
* Prüfen, ob PK bereits befüllt ist
  IF is_atom-pk_atom IS NOT INITIAL.
* Ausnahme werfen
  RAISE EXCEPTION TYPE zcx_08_atom
  EXPORTING
    textid = zcx_08_atom=>atom_exists.
  ENDIF.
```

The screenshot shows the 'OO Anweisungsmuster' (OO Instruction Pattern) dialog box in SAP. The dialog has a title bar with a blue background and a close button. Below the title bar, there are four radio button options: 'Call Method', 'Create Object', 'Raise Event', and 'Raise Exception'. The 'Raise Exception' option is selected. Under 'Call Method', there are three input fields: 'Instanz', 'Klasse/Interface', and 'Methode'. Under 'Create Object', there are two input fields: 'Instanz' and 'Klasse'. Under 'Raise Event', there are two input fields: 'Klasse/Interface' and 'Ereignis'. Under 'Raise Exception', there is one input field labeled 'Exceptionklasse' containing the text 'zcx\_08\_atom'. At the bottom of the dialog, there are two buttons: a green checkmark and a red 'X'.

# ABAP Ausnahmen (Exceptions)

## Exception behandeln

- Weiterleiten
- Abfangen
- Verketteten



# ABAP Ausnahmen (Exceptions)

## Ausnahmetexte



Class Builder: Klasse ZCX\_08\_ATOM ändern

Klassenschnittstelle ZCX\_08\_ATOM realisiert / inaktiv(überarbeitet)

Eigenschaften Interfaces Friends Attribute Texte Methoden Ereignisse

Langtext

Exception ID	Text
CX_ROOT	Es ist eine Ausnahme aufgetreten.
ZCX_08_ATOM	Es ist ein Problem im Zusammenhang mit dem Atom aufgetreten
ATOM_EXISTS	Das Atom wurde bereits angelegt
ATOM_NAME_MISSING	Der Name des Atoms ist nicht vorhanden
ATOM_DESCRIPTION_MISSING	Die Beschreibung des Atoms ist nicht vorhanden
ATOM_CREATE_FAILED	Die Anlage des Atoms ist fehlgeschlagen

Class Builder: Klasse ZCX\_08\_ATOM ändern

Klassenschnittstelle ZCX\_08\_ATOM realisiert / inaktiv(überarbeitet)

Eigenschaften Interfaces Friends Attribute Texte Methoden Ereignisse Typen Aliases

Filter

Attribut	Art	Sic...	Re...	Typisier...	Bezugstyp	Beschreibung	Initialwert
CX_ROOT	Consta	Publ	<input type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC	Exception ID : Wert für At...	16A9A3937A9
TEXTID	Instanc	Publ	<input checked="" type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC	Schlüssel für Zugriff auf ...	
PREVIOUS	Instanc	Publ	<input checked="" type="checkbox"/>	Type Re...	CX_ROOT	Ausnahme, die auf die a...	
KERNEL_ERRID	Instanc	Publ	<input checked="" type="checkbox"/>	Type	S380ERRID	Interner Name der Ausna...	
ZCX_08_ATOM	Consta	Publ	<input type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC		487CE1BEE08
ATOM_EXISTS	Consta	Publ	<input type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC		487CEBF4E7A
ATOM_NAME_MISSING	Consta	Publ	<input type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC		487CEC07E7A
ATOM_DESCRIPTION_MI...	Consta	Publ	<input type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC		487CEC2FE7A
ATOM_CREATE_FAILED	Consta	Publ	<input type="checkbox"/>	Type	SOTR_CONC		487CEC3BE7A

# ABAP Ausnahmen (Exceptions)

- Ausnahmeklasse erstellen



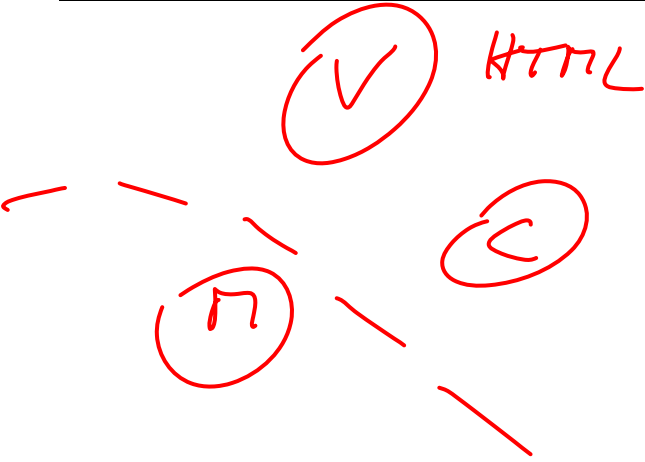
# ABAP Ausnahmen (Exceptions)

- Ausnahme auslösen



UI: SAP GUI  
BSP  
SAPUI5 (HTML5 + JS + CSS)

# Web Dynpro



# Web Dynpro

**Course Calculator**

<b>Calc</b>	<b>Save</b>	<b>Course Calculations</b>				
KpK		KPK	Dev	MwK	mW	rwK
Dev						
MwK						
mW						
rwK						



# Motivation

## Web Dynpro (WD)

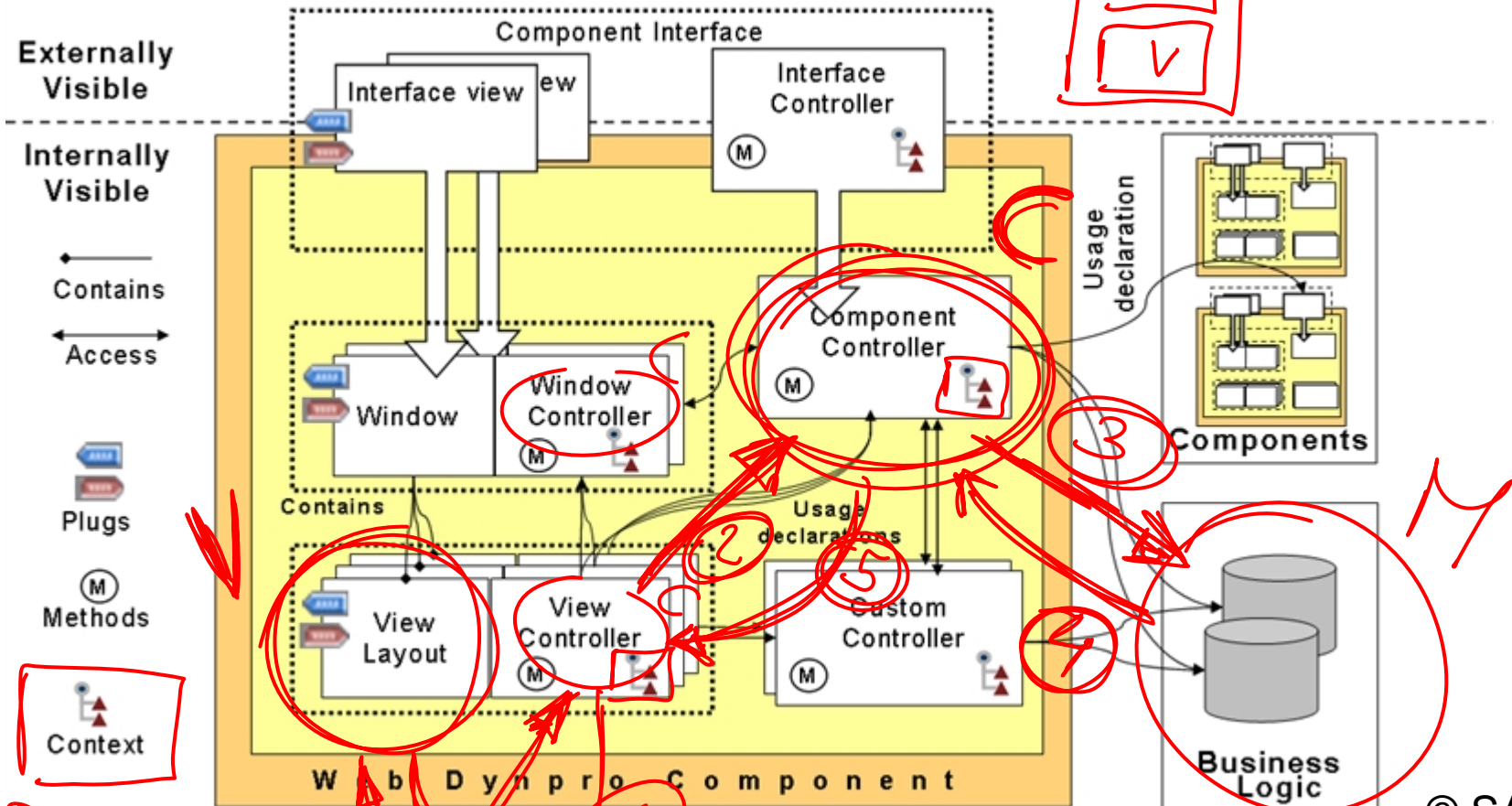


Was ist Web Dynpro für ABAP?

- Ein Programmiermodell für Webapplikationen
- Eine Infrastruktur
- Ein MDA/MDD Werkzeug
- Ein Architekturmodell: WebDynpro Architektur und Elemente (MVC)
- Eine Laufzeitumgebung
- Eine Sammlung von Entwicklungswerkzeugen

# Motivation

## WD Bestandteile

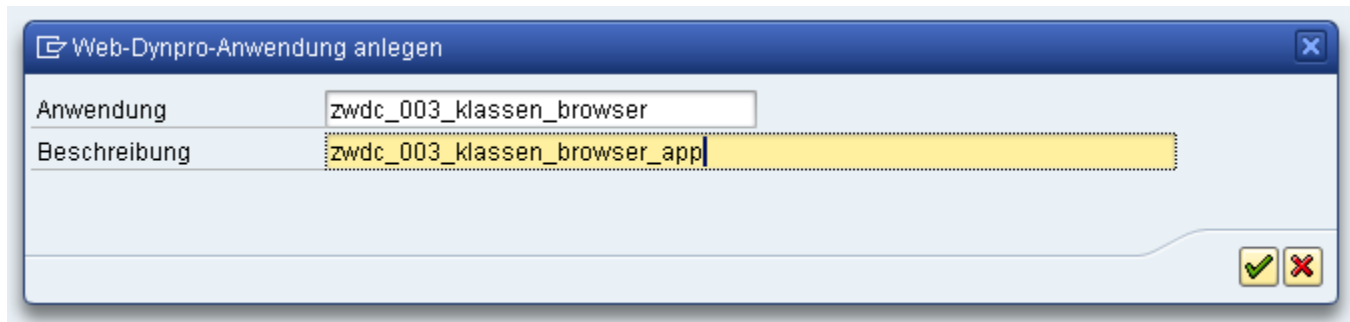
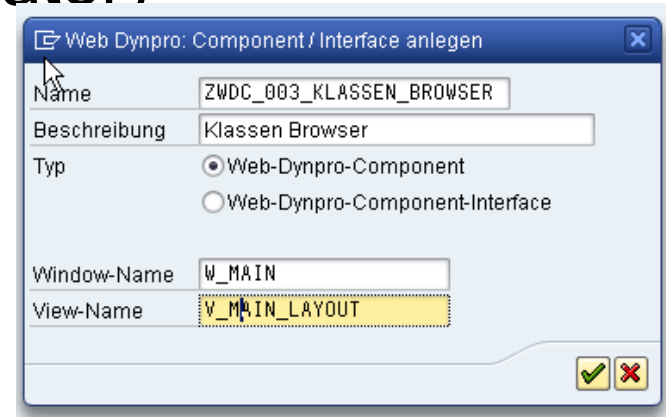


DATEINBENUTZUNG

# Web Dynpro



- Transaktion SE80 (Object Navigator)
- WD-Component anlegen *cancel*
- ZWDC\_<Matnr>\_ws15\_FLIGHT
- View: V\_MAIN
- Window: W\_MAIN
- WD Anwendung ZWDA\_<Matnr>\_ws15\_FLIGHT



# Web Dynpro

- Ergebnis

The screenshot shows the SAP Web Dynpro class browser interface. At the top, the path is 'Web-Dynpro-Comp. / Intf.' and the selected object is 'ZWDC\_003\_KLASSEN\_BROWS'. Below the path is a toolbar with navigation icons. The main area is a table with two columns: 'Objektname' and 'Beschreibung'. The table shows a hierarchical structure of classes and interfaces.

Objektname	Beschreibung
▼ ZWDC_003_KLASSEN_BROWSER	Klassen Browser
• COMPONENTCONTROLLER	
▼ Component-Interface	
• INTERFACECONTROLLER	
▼ Interface-Views	
• W_MAIN	
▼ Views	
• V_MAIN_LAYOUT	
▼ Windows	
• W_MAIN	
▼ Web-Dynpro-Anwendungen	
▶ zwdc_003_klassen_browser	zwdc_003_klassen_browser_app

# Web Dynpro

- Context-Knoten CALC\_NEW für den Strukturtyp Z<Matrnr>ws15calc anlegen

The screenshot shows the 'Knoten anlegen' dialog with the following settings:

- Knotenname: KLASSEN\_SEL\_KRIT
- Interface-Knoten: nein
- Input-Element (ext.): nein
- Dictionary-Struktur: ZST\_03\_WD\_KLASSE\_SEL\_KRIT
- Kardinalität: 1..1
- Selection: 0..1
- Init. Lead-Selection: ja
- Singleton: nein
- Supply-Funktion: (empty)

The 'Komponenten der Struktur ZST\_03\_WD\_KLASSE\_SEL\_KRIT auswählen' dialog shows the following table:

Komponente	R.typ	Komponententyp	Datentyp	Länge	DezSt...	Kurzbest.
NAME_KLASSE	<input type="checkbox"/>	SEOCLNAME	CHAR	30		0 Objekttyp
BESCHR_KLASSE	<input type="checkbox"/>	SEODESCR	CHAR	60		

The 'Component-Controller' configuration shows the following structure:

- Context COMPONENTCONTROLLER
- CONTEXT
  - KLASSEN\_SEL\_KRIT
    - NAME\_KLASSE
    - BESCHR\_KLASSE

The 'Eigenschaften' tab shows the following table:

Eigenschaft	Wert	Attribute übernehmen
Knotenname	KLASSEN_SEL_KRIT	
Interface-Knoten	<input type="checkbox"/>	
Input-Element (Ext.)	<input type="checkbox"/>	
Dictionary-Struktur	ZST_03_WD_KLASSE_SEL_KRIT	<input checked="" type="checkbox"/>
Kardinalität	1..1	
Selection	0..1	
Initialisierung Lead-Selection	<input checked="" type="checkbox"/>	
Singleton	<input type="checkbox"/>	
Supply-Funktion		

Blue arrows point from the 'Attribute aus Struktur hinzufügen' checkbox in the 'Knoten anlegen' dialog to the 'NAME\_KLASSE' and 'BESCHR\_KLASSE' rows in the component selection table, and from the 'Attribute übernehmen' checkbox in the 'Component-Controller' configuration to the 'Dictionary-Struktur' row in the properties table.

- Eigenschaften!
- Kardinalität 1..1

# Web Dynpro



- Legen Sie den Context-Knoten CALC für den Strukturtyp Z<Matrnr>ws15calc an!
- Kardinalität 0..n

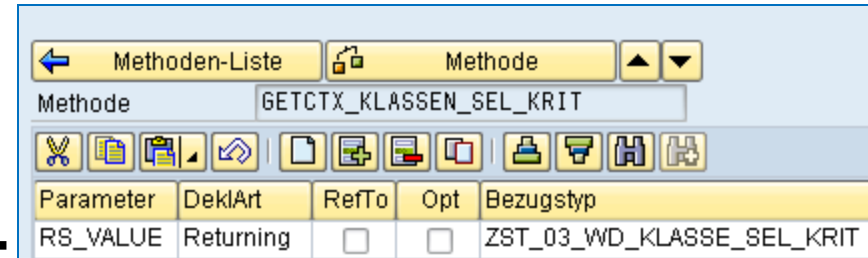
The screenshot shows the SAP Web Dynpro context editor. The top part is a tree view showing the context structure: 'CONTEXT' is expanded to show 'KLASSEN\_SEL\_KRIT' and 'METHODEN'. 'METHODEN' is selected and expanded to show its children: 'NAME', 'ART\_ICON', 'IS\_CLASS', 'IS\_INTERFACE', and 'IS\_REDEFINED'. Below the tree view is a table with two columns: 'Eigenschaft' (Property) and 'Wert' (Value). The table contains the following rows:

Eigenschaft	Wert
<b>Knoten</b>	
Knotenname	METHODEN
Interface-Knoten	<input type="checkbox"/>
Input-Element (Ext.)	<input type="checkbox"/>
Dictionary-Struktur	ZST_003_WD_KLASSE_METHODE
Kardinalität	0..n
Selection	0..1
Initialisierung Lead-Selection	<input checked="" type="checkbox"/>
Singleton	<input type="checkbox"/>
Supply-Funktion	

# Web Dynpro



- Methode anlegen zum Auslesen des Knotens:  
`getctx_calc_new( )`
- Returning-Parameter  
`rs_calc` vom Typ  
`Z<Matrnr>ws15calc`



# Web Dynpro



- Methode anlegen zum Setzen des Knotens:  
`setctx_calc_new( )`
- Importing-Parameter `is_calc` vom Typ `Z<Matrnr>ws15calc`

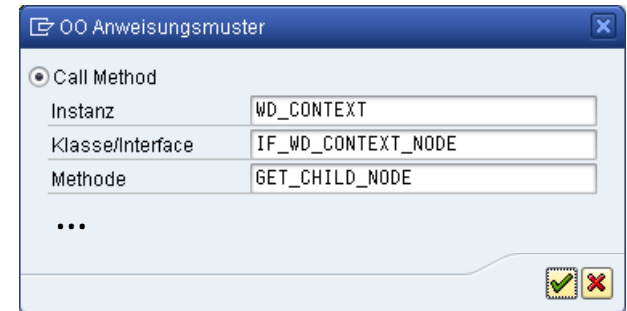


# Web Dynpro



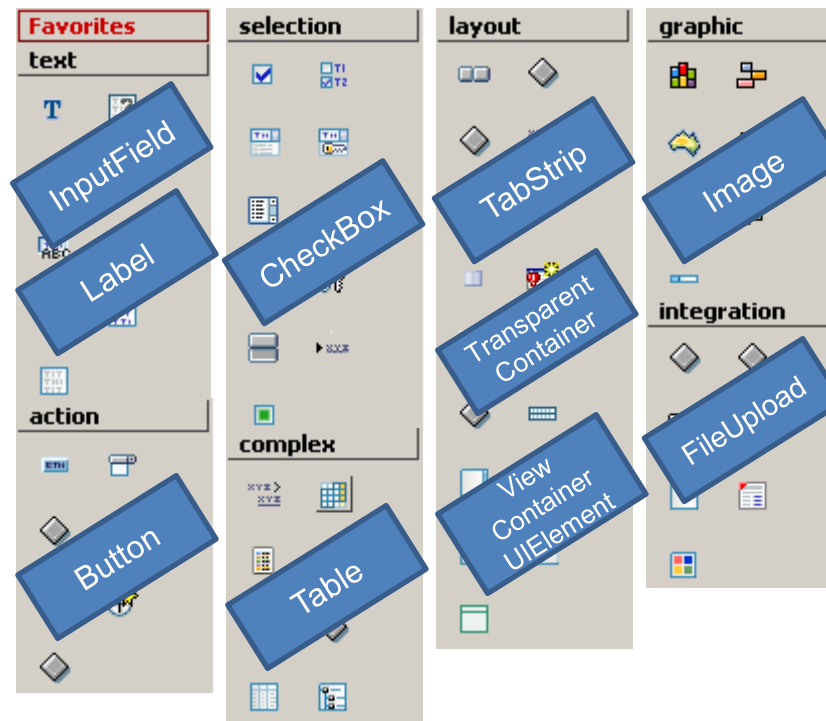
Implementierung von  
`setctx_calc( )`

- Importing-Parameter  
`it_calc` vom Typ  
`Z<Matrnr>_ws15_tt_calc`



# Web Dynpro Layout & Container

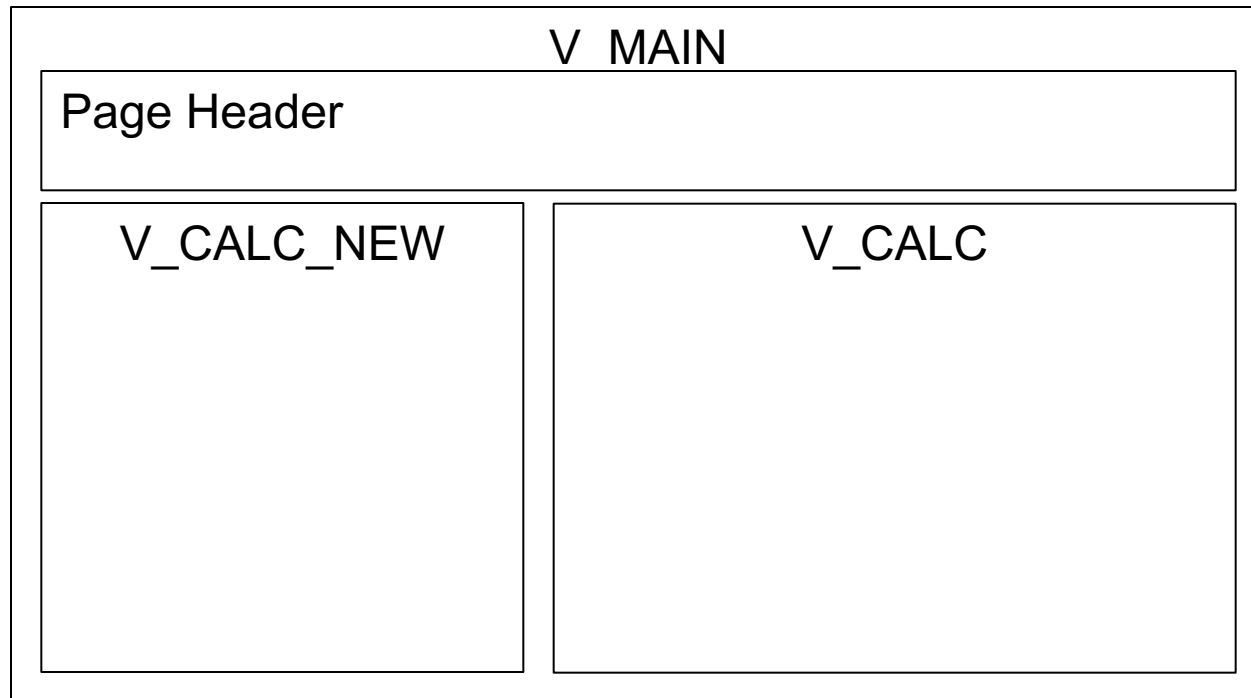
- View- und UI-Elemente



# Web Dynpro Layout & Container

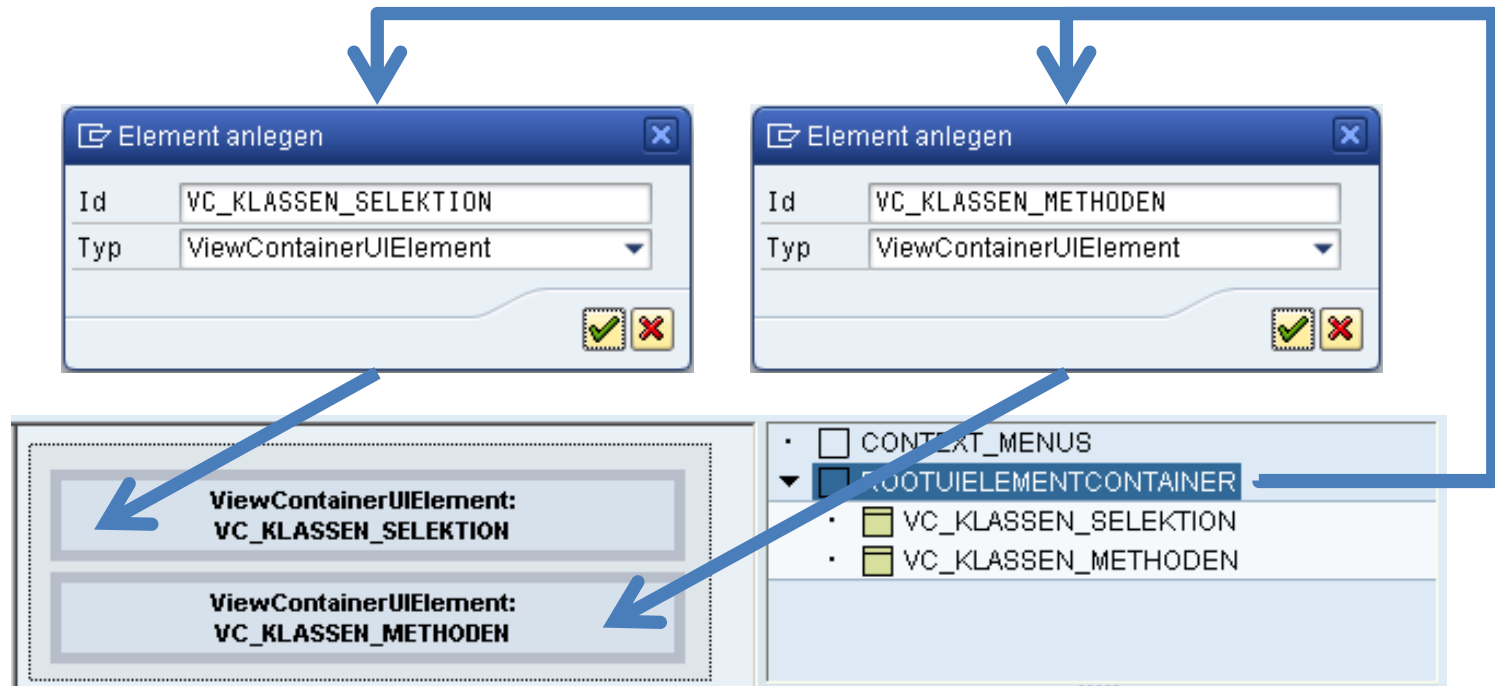


- Das wollen wir

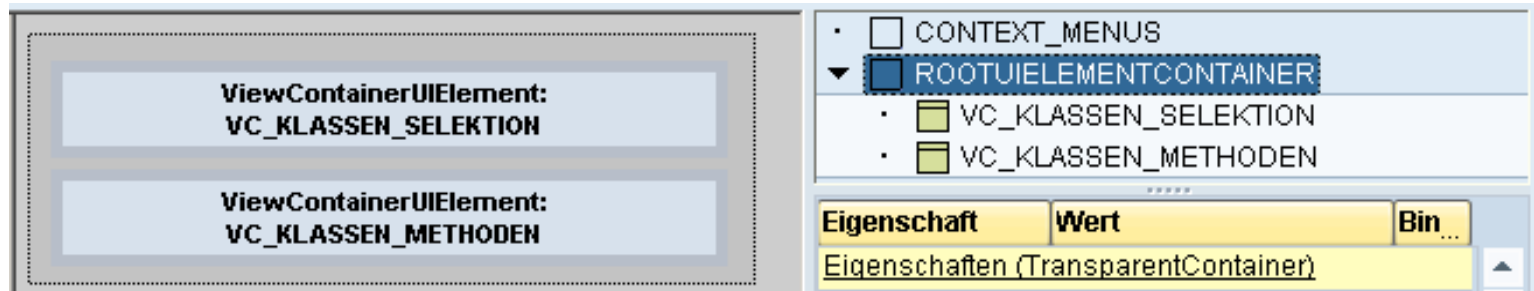


# Web Dynpro Layout & Container

- ViewContainer anlegen im V\_MAIN



# Web Dynpro Layout & Container



The screenshot displays the Web Dynpro development environment. On the left, a container structure is shown with two sub-elements:

- ViewContainerUIElement: VC\_KLASSEN\_SELEKTION
- ViewContainerUIElement: VC\_KLASSEN\_METHODEN

On the right, the Properties view is open for the selected **ROOTUIELEMENTCONTAINER**. The tree view shows:

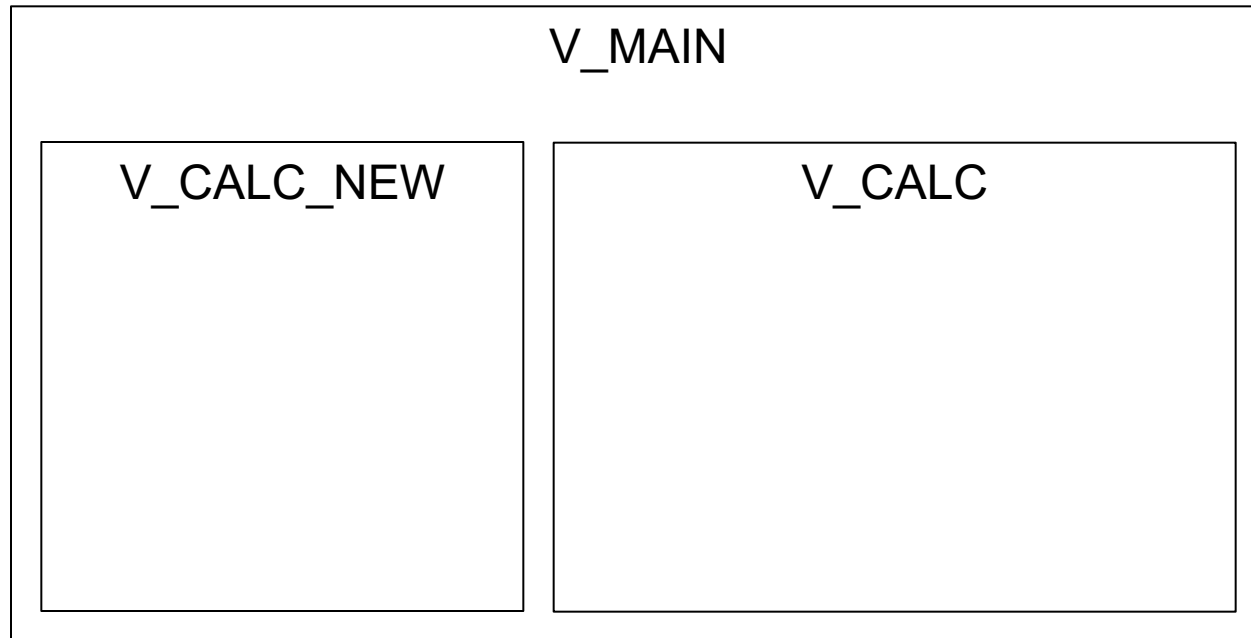
- CONTEXT\_MENUS
- ROOTUIELEMENTCONTAINER**
  - VC\_KLASSEN\_SELEKTION
  - VC\_KLASSEN\_METHODEN

Below the tree view is a table for properties:

Eigenschaft	Wert	Bin...
Eigenschaften (TransparentContainer)		

# Web Dynpro Layout & Container

- View für Eingabe und Ausgabe anlegen



# Web Dynpro



- Context Mapping von **COMPONENTCONTROLLER** zu Views

# Web Dynpro Layout & Container

- View Einbettung in Window

The image illustrates the process of embedding a view into a window structure in the Web Dynpro IDE. It consists of three main parts:

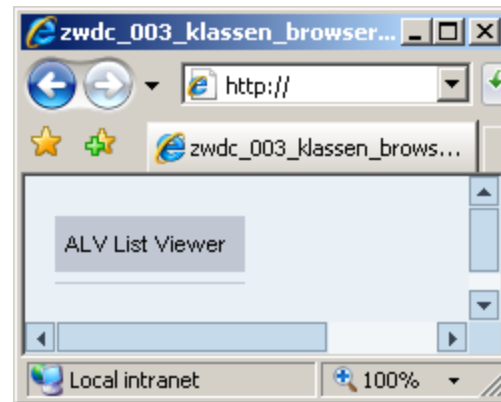
- Top Screenshot:** Shows the 'Window-Struktur' (Window Structure) for 'W\_MAIN'. The 'V\_MAIN\_LAYOUT' container is selected, and its sub-elements 'VC\_KLASSEN\_METHODEN' and 'VC\_KLASSEN\_SELEKTION' are visible. A 'View einbetten' (Embed View) button is highlighted.
- Middle Screenshot:** Shows the 'Web Dynpro: Einbetten einer View' (Embed a View) dialog box. The fields are filled with:
  - Component: ZWDC\_03\_KLASSEN\_BROWSER
  - Window: W\_MAIN
  - Container / Bereich: VC\_KLASSEN\_SELEKTION\_VCA\_1
  - Einzubettende View: V\_KLASSEN\_SELEKTION
  - Component der View: ZWDC\_03\_KLASSEN\_BROWSER
  - Component-Verwendung: ----
- Bottom Screenshot:** Shows the 'Window-Struktur' after the view has been embedded. The 'V\_KLASSEN\_SELEKTION' view is now nested under the 'VC\_KLASSEN\_SELEKTION' container.

Blue arrows indicate the flow of information: from the 'View einbetten' button to the dialog box, and from the dialog box to the updated window structure.



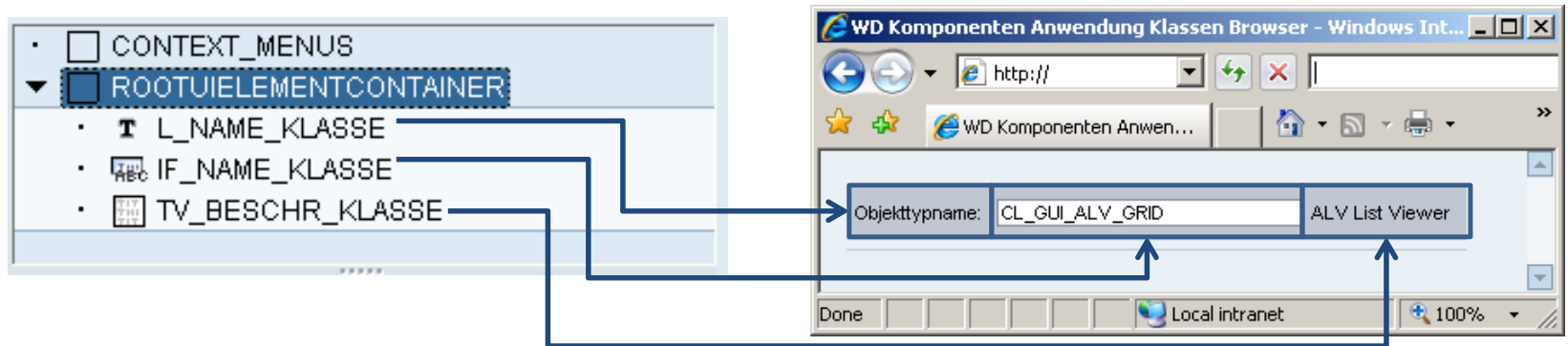
# Web Dynpro Layout & Container

- Testen



# Web Dynpro Layout & Container

- InputElement und Label anlegen
- Textermittlung für Label

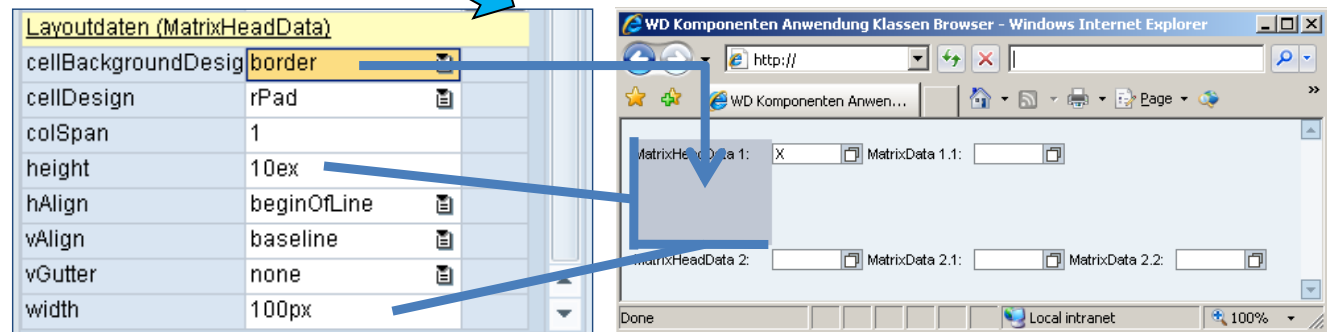
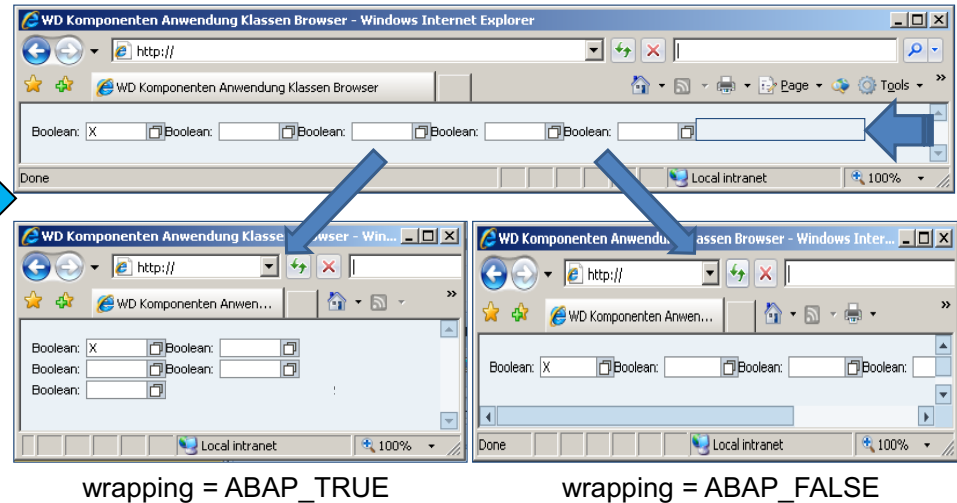


# Web Dynpro Layout & Container



## Layout

- FlowLayout
- RowLayout
- MatrixLayout
- GridLayout



# Web Dynpro Layout & Container

- Button anlegen

- Calc
- Save

- Aktion anlegen

- Calc
- Save



- Aktionsbehandler implementieren (Componentcontroller)

- Eingabe ermitteln
- Berechnung
- Ergebnis setzen

# Web Dynpro Implementierung



# Web Dynpro Nachrichten & I18N



- Message Manager

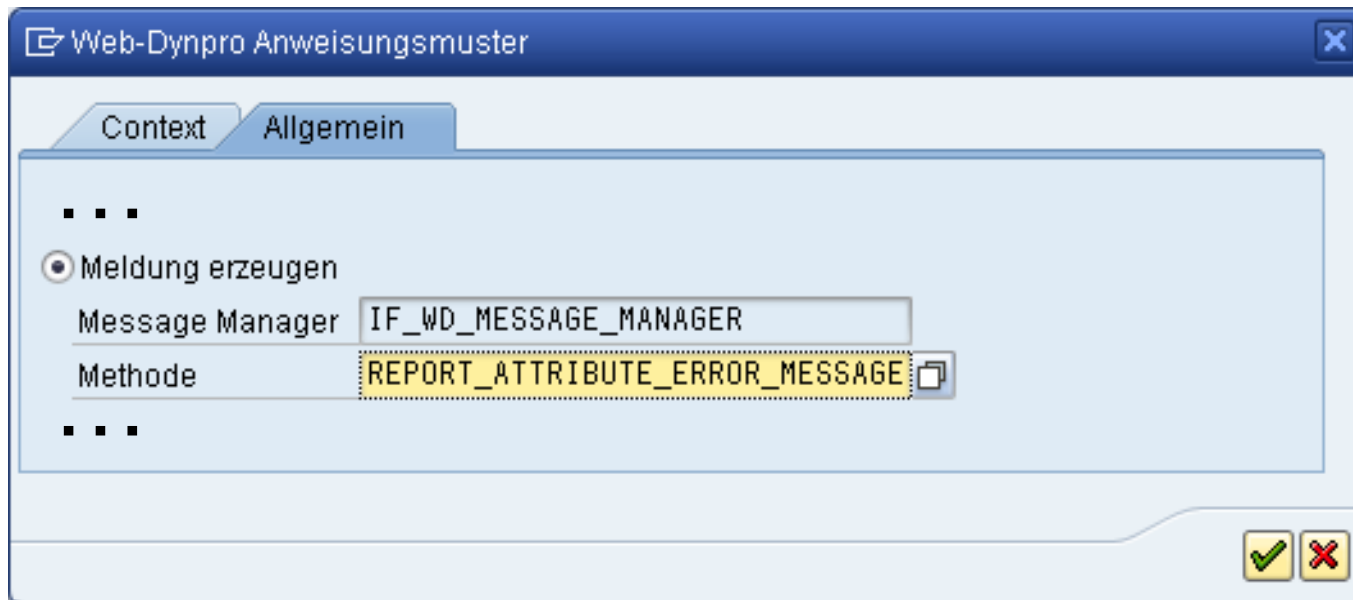
Component-Controller    COMPONENTCONTROLLER    aktiv

Eigenschaften    Context    **Attribute**    Ereignisse    Methoden

Attribut	Public	RefTo	Bezugstyp	Beschreibung
WD_CONTEXT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IF_WD_CONTEXT_NODE	Referenz auf den lokalen Controller-Context
WD_THIS	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IF_COMPONENTCONTROLLER	Selbstreferenz auf das lokale Controller-Interface
WD_ASSIST	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ZCL_03_A_KLASSEN_BROWSER	Referenz auf die Instanz der Assistance-Klasse
GO_MM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	IF_WD_MESSAGE_MANAGER	Message Manager

# Web Dynpro Nachrichten & I18N

- Nachrichten ausgeben



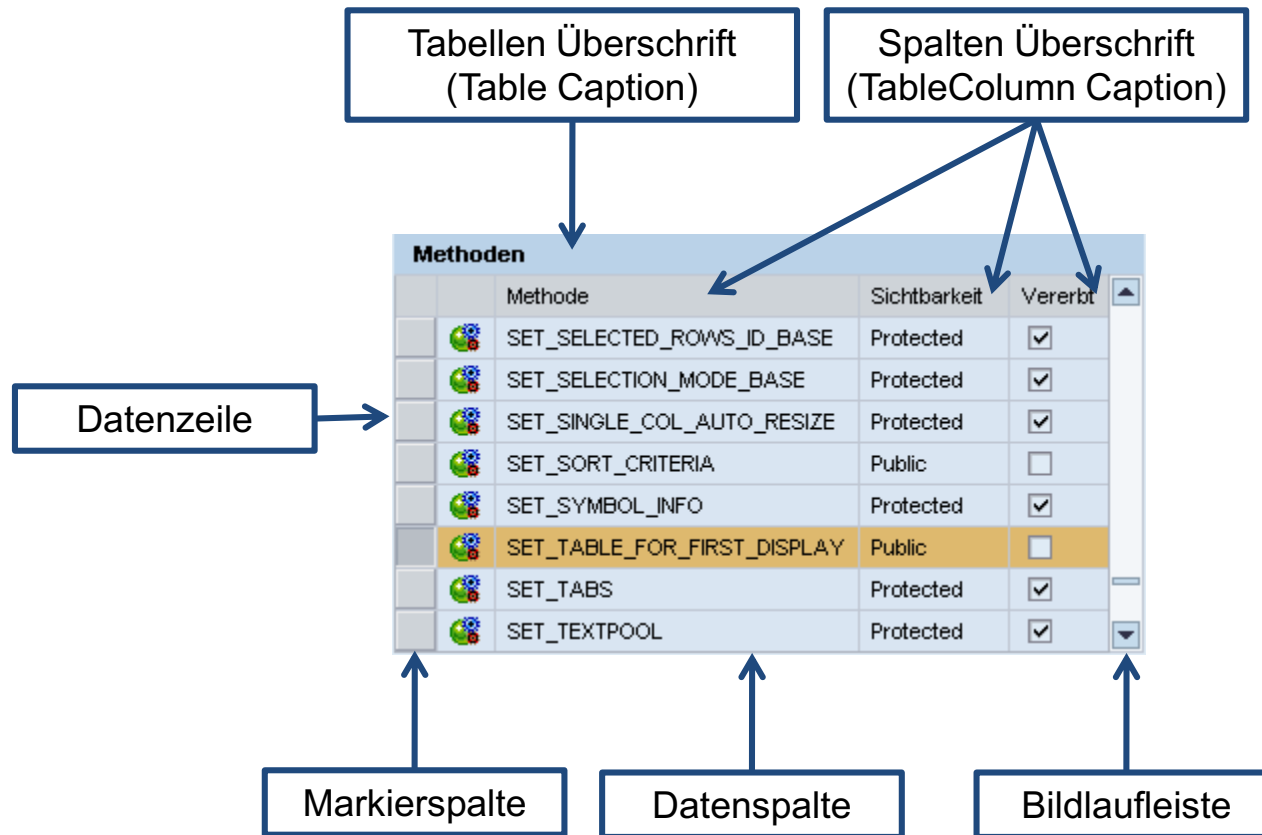
# Web Dynpro Implementierung





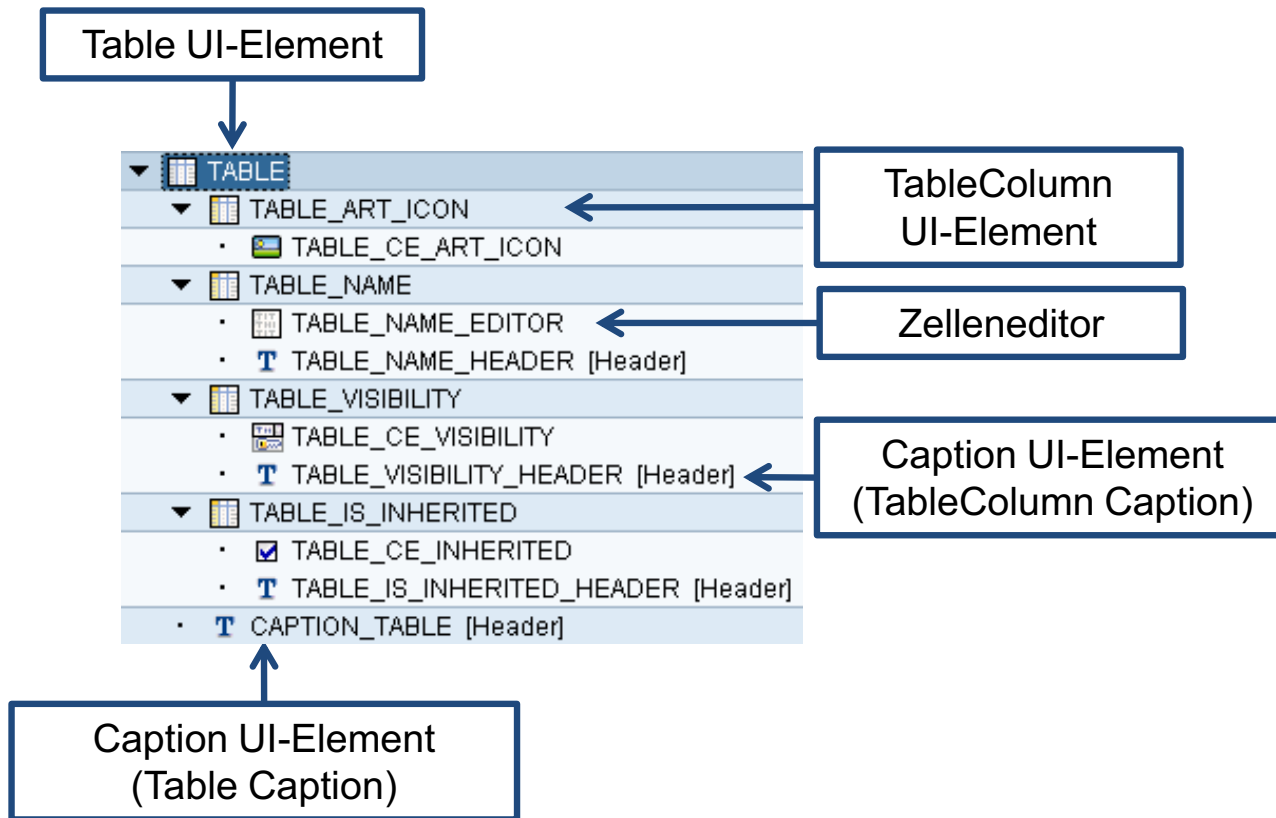
# Web Dynpro Layout & Container

- Tabellen



# Web Dynpro Layout & Container

- Table UI-Element



# Web Dynpro Layout & Container

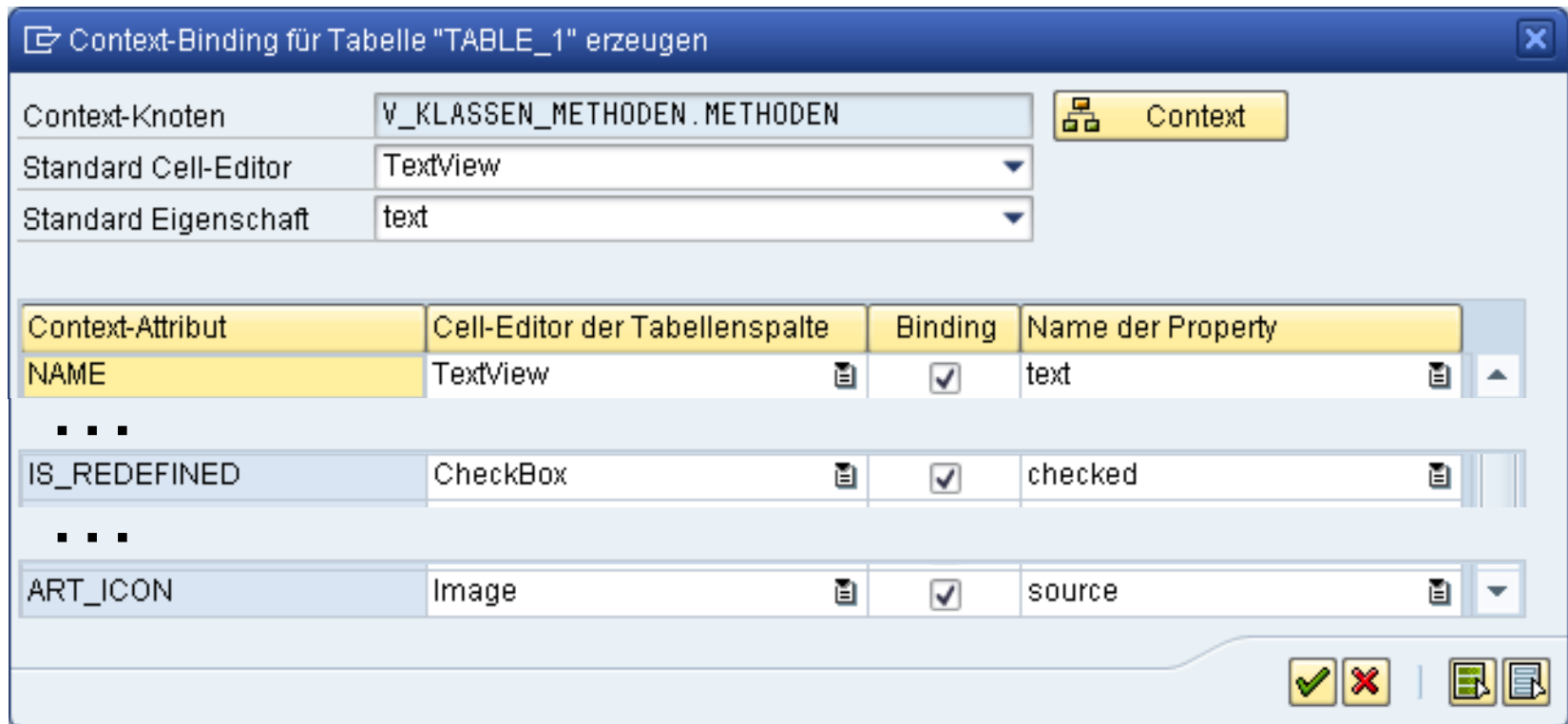
- Context-Knoten Attribuierung

The screenshot shows the 'Context COMPONENTCONTROLLER' editor. The 'CONTEXT' node is expanded to show 'KLASSEN\_SEL\_KRIT' and 'METHODEN'. The 'METHODEN' node is selected, and its properties are displayed in a table below.

Eigenschaft	Wert	Attribute über...
<u>Knoten</u>		
Knotenname	METHODEN	
Interface-Knoten	<input type="checkbox"/>	
Input-Element (Ext.)	<input type="checkbox"/>	
Dictionary-Struktur	ZST_03_WD_KLASSE_METHODE	
Kardinalität	0..n	
Selection	0..1	
Initialisierung Lead-Selection	0..1	
Singleton	1..1	
Supply-Funktion	0..n 1..n	

# Web Dynpro Layout & Container

- Web-Dynpro-CodeWizard





# Done!



# Transaktionscodes

<i>Abkürzung</i>	<i>Erläuterung</i>
SE80	Object Navigator
SE11	ABAP Dictionary
SE24	Class Builder
SE63	Übersetzungswerkzeug für Texte
SU01	Benutzerverwaltung
SICF	Servicebaum
SE84	Repository Infosystem
STMS	Transport und Management System
SE09	Transport Organizer
SE16	Tabellenpflege

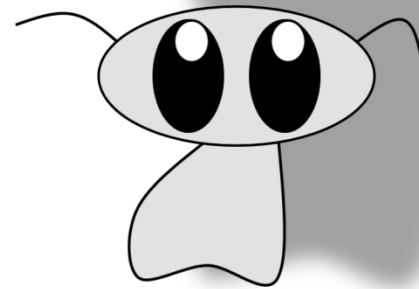
# Konventionen



- l\** Lokal
- g\** Global
- i\** Input
- r\** Returning
- c\** Changing
- +d\_\** elementares Datenobjekt (DO)
- +s\_\** strukturiertes DO
- +t\_\** tabellenartiges DO
- pa\_\** Parameter
- READ\_\** Lese Op auf DB
- OUTPUT\_\** Ausgabe Op auf Liste



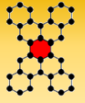
# Literaturliste



- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
  - [sdn.sap.com](http://sdn.sap.com)
  - [help.sap.com](http://help.sap.com)
  - [www.rolandschwaiger.at](http://www.rolandschwaiger.at)
- 
- (2016) Dominik Ofenloch und Roland Schwaiger (2016). "**Getting Started with Web Dynpro ABAP**" SAP PRESS, End of 11/2016, ISBN(13) 978-1-5922-9311-7
  - (2016) Dominik Ofenloch und Roland Schwaiger (2016). "**Einstieg in Web Dynpro ABAP**" SAP PRESS, Ende 04/2016, ISBN(13) 978-3-8362-1315-8
  - (2008) Roland Schwaiger (2008). "**Sprachen und Standards für IST- und SOLL-Prozessbeschreibungen im betrieblichen Umfeld**", Books on Demand, 2008, ISBN(13) 978-3-8370-6322-6
  - (2016) Roland Schwaiger und Martin Schwaiger (2016). "**Agile Prozessfassung**", Books on Demand, 09.2016, ISBN(13) 978-3-8391-6919-3

# Möge der ABAP mit dir sein!

facet.at  
Plan-Do-Check-Act

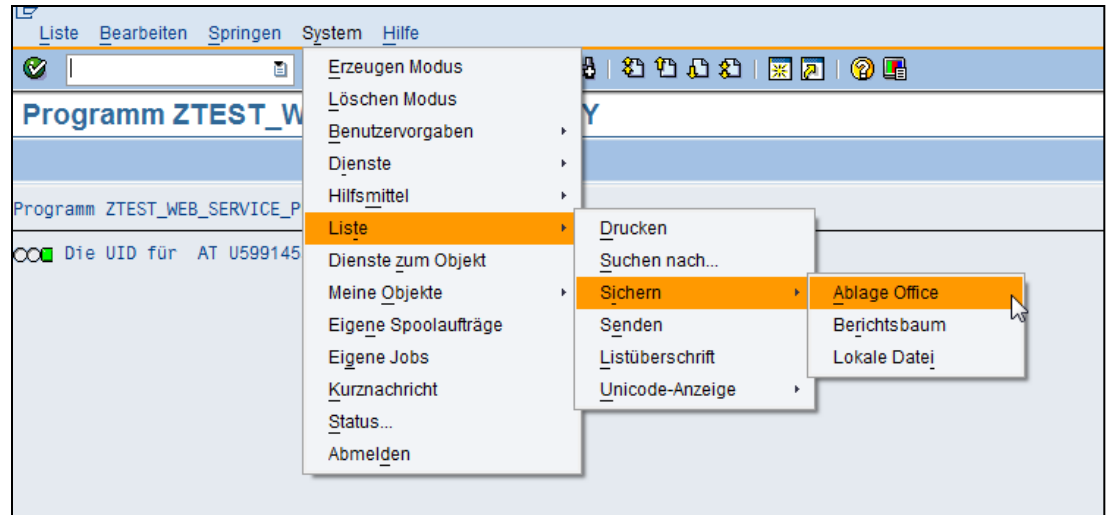
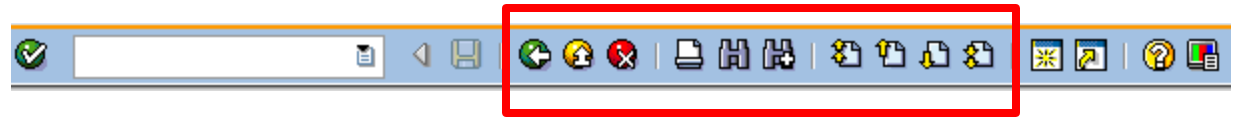


# ABAP Liste

# ABAP Liste

## Standard Funktionen

- Suche
- Blättern
- Exportieren
- ...



# ABAP Liste

## Ereignisse

- START-OF-SELECTION
- END-OF-SELECTION
- TOP-OF-PAGE
- ...

```
TYPE-POOLS: abap,  
            icon.  
START-OF-SELECTION.
```

```
* Gültigkeit ausgeben  
IF ls_response-valid = abap_true.  
  WRITE: / icon_green_light AS ICON, 'Die UID für ', pa_ms, pa_vat, ' ist gültig!'.  
ELSE.  
  WRITE: / icon_red_light AS ICON, 'Die UID für ', pa_ms, pa_vat, ' ist ungültig!'.  
ENDIF.
```

